GF-3008BN 外置式 CDMA IP 调制解调器

用户手册



地址：北京市海淀区阜成路 115 号北京印象 2 号楼 213 室
电话：86-10-88122130　88153193　88153197
传真：86-10-88122129
网站：http://www.garefowl.com/

目 录

1. 引言

1.1 编写目的

本说明书主要描述了我公司DTU系列产品的功能、性能、硬件接口、产品使用模式及构建网络时应注意的事项等内容，通过产品说明书可使读者迅速了解我公司产品的功能特点、产品的优势及其应用模式，使读者能够更深入的了解DTU在构建网络中所起的作用，能为用户解决什么样的问题。本说明书适用于对我公司DTU产品不了解或了解不多的读者，如果读者对产品已了解，那么请参阅《AT+I命令手册》，它会给您带来更多的信息，使您在应用DTU产品时更加灵活方便。

1.2 技术背景

1.2.1GPRS

GPRS 是通用分组无线业务(General Packet Radio Service)的英文简称，是在现有 GSM 系统上发展出来的一种新的承载业务，目的是为 GSM 用户提供分组形式的数据业务。GPRS 采用与 GSM 同样的无线调制标准、同样的频带、同样的突发结构、同样的跳频规则以及同样的 TDMA 帧结构，这种新的分组数据信道与当前的电路交换的话音业务信道极其相似。因此，现有的基站子系统(BSS)从一开始就可提供全面的 GPRS 覆盖。GPRS 允许用户在端到端分组转移模式下发送和接收数据，而不需要利用电路交换模式的网络资源。从而提供了一种高效、低成本的无线分组数据业务。特别适用于间断的、突发性的和频繁的、少量的数据传输，也适用于偶尔的大数据量传输。GPRS 理论带宽可达 171.2Kb/s，实际应用带宽大约在10~70Kb/s，在此信道上提供 TCP/IP 连接，可以用于 INTERNET 连接、数据传输等应用。

1.2.2CDMA1X

CDMA 是 Code Division Multiple Access 的英文缩写，直译为码分多址分组数据传输技术。CDMA 是由美国军方研制的一种安全性很高的通信技术，是在数字扩频

通信基础上发展起来的一种崭新而成熟的无线通信技术。

CDMA 技术的原理是基于扩频技术，即将需传送的具有一定信号带宽的信息数据，用一个带宽远大于信号带宽的高速伪随机码进行调制，使原数据信号的带宽被扩展，再经载波调制并发送出去。接收端使用完全相同的伪随机码，与接收的带宽信号作相关处理，把宽带信号换成原信息数据的窄带信号即解扩，以实现信息通信。另外，CDMA 系统采用编码技术，其编码有 4.4 亿种数字排列，每部终端的编码还随时变化，这使得盗码只能成为理论上的可能。 无线上网终端与联通总部间的 CDMA 1X 分组网 PDSN 间的通信采用 CDMA 加密技术，所以可以充分保证无线终端与联通总部 CDMA 1X 分组网 PDSN 间通信路由的安全性。

1.2.3APN 介绍

APN 是按照标准的 IPSec 架构设计的 VPN，支持动态 IP 地址，形成网状的 VPN 连接。无论何时、 无论何地、无论您是怎样的上网方式都可以建立高效、安全、网状的 VPN 虚拟专用网络连接。

通过使用动态 IP 接入 Internet 的 LAN 之间进行互联。以最低成本接入，最低通讯成本提供高性能最可靠性的企业专网的计算机网络技术。并且支持 ADSL/ISDN/DDN/Dial-up 方式，静态 / 动态 IP 接入。在相同的通讯带宽下，节省 80%通讯费用。这些接入法可以相互作为备份接入。设备是一个高性能的防火墙，也可作为邮件服务器，企业内部 WEB 功能，CVS 服务器等。 APN 使企业专网应用至普通企业， 使其组建自己的企业专网，有自己的 IP 空间和域名体系。

APN 的优势所在

高效

高效的网络结构，无网络瓶颈，无需有固定 IP 的中心结点，

实用

任何一种上网方式均可使用，通讯费用低廉，任何企事业均可负担使用

安全

符合 IPSec APN 标准，完整的防火墙策略，使你永无后顾之忧

宽带

支持 ADSL，电视电缆的宽带接入。同时可用于拨号和 ISDN。

完整

完整的 Intranet 服务，网络应用软件齐备，必有适合你的一款，使你的企业事半功倍。

1.2.4VPDN 介绍

VPDN 是虚拟拨号专用网络（VirtualPrivateDialupNetwork）的缩写，与普通的 VPDN 不同之处在于，CDMA 1X 分组域的 VPDN 业务，体现的是无线上网的概念，是利用 CDMA 1X 高速分组数据网络为无线移动用户构建虚拟专用网络，从而使企业用户在任何地点都能够通过 CDMA 1X 网络，实现为职员和商业伙伴提供无缝和安全的连接，真正做到“无限联通”到企业网。CDMA 1X 分组域根据网络自身的特点和企业的不同需求，为企业 VPDN 用户提供有差异化的、安全可靠的网络解决方案。

VPDN 技术是利用隧道技术，通过在公用网络上建立逻辑隧道，对网络层进行加密以及采用口令保护、身份验证等措施而实现的。企业用户通过 CDMA1X 分组域的接入认证，在 PDSN 和企业网之间建立起专用隧道，然后通过企业网的认证后，终端经过分组网的 PDSN 与企业的 LNS 间建立起 PPP 连接，用户传输的数据流通过隧道到达企业网，就像用户直接通过专线连接到企业网一样。

业务特点：

1. 接入方式简单，可以实现多点到点的星型拓扑，有效节省了自己内部网络设备的投资，降低企业总体通信成本。
2. 使用互联网安全协议，可以搭建经过加密的 L2TP 隧道和加密 IP sec 隧道，保证数据传输的私密性，实现专网传输。
3. 采用基于专用账号的“一次拨号，两次认证”体系，保证了单点接入的安全性和可靠性
4. 采用 DHCP 方式分配地址，用户可以定义私网 IP 域的范围和数量，同 Internet 隔离实现安全可靠的传输。

5. 网络覆盖范围广，网络接入多样，价格低廉。
6. 采用电信局端 VPN 接入方式，提供给客户电信级的网络环境，保证了网络的可靠性，降低了企业自身网络的维护成本。
7. 网络可以承载多种客户应用，为客户业务的扩展和增值提供了有效的技术实现保障

1.2.5Socket

为了方便网络编程，90 年代初，由 Microsoft 联合了其他几家公司共同制定了一套 WINDOWS 下的网络编程接口，即 Windows Sockets 规范，它不是一种网络协议,而是一套开放的、支持多种协议的 Windows 下的网络编程接口。现在的 Winsock 已经基本上实现了与协议无关，你可以使用 Winsock 来调用多种协议的功能，但较常使用的是 TCP/IP 协议。Socket 实际在计算机中提供了一个通信端口，可以通过这个端口与任何一个具有 Socket 接口的计算机通信。应用程序在网络上传输，接收的信息都通过这个 Socket 接口来实现。

先介绍几个基本概念，同步(Sync)/异步(Async)，阻塞(Block)/非阻塞(Unblock)。同步方式指的是发送方不等接收方响应，便接着发下个数据包的通信方式；而异步指发送方发出数据后，等收到接收方发回的响应，才发下一个数据包的通信方式。阻塞套接字是指执行此套接字的网络调用时，直到成功才返回，否则一直阻塞在此网络调用上，比如调用 recv()函数读取网络缓冲区中的数据，如果没有数据到达，将一直挂在 recv()这个函数调用上，直到读到一些数据，此函数调用才返回；而非阻塞套接字是指执行此套接字的网络调用时，不管是否执行成功，都立即返回。比如调用 recv()函数读取网络缓冲区中数据，不管是否读到数据都立即返回，而不会一直挂在此函数调用上。在实际 Windows 网络通信软件开发中，异步非阻塞套接字是用的最多的。平常所说的 C/S（客户端/服务器）结构的软件就是异步非阻塞模式的。

创建 TCP 通信的过程及相关函数

服务器端

一、创建服务器套接字（socket）。

二、服务器套接字进行信息绑定（bind），并开始监听连接（listen）。

三、接受来自用户端的连接请求（accept）。

四、开始数据传输(send/receive)。

五、关闭套接字（closesocket）。

客户端

一、创建用户套接字（socket）。

二、与远程服务器进行连接（connect），如被接受则创建接收进程。

三、开始数据传输(send/receive)。

四、关闭套接字（closesocket）。

1.3 术语解释

M2M Machine to Machine或Mobile to Machine业务，目的在于为机器或设备提供无线自动化应用，几乎所有日常生活中涉及的设备都会成为潜在的服务对象。随着大众对智能机器或者通信类机器的认知程度加深，M2M业务的应用会越来越广泛起来。

APN 接入点名称 Access Point Name
BSC 基站控制器 Base Station Controller
BSS 基站系统 Base Station System
BTS 基站收发系统 Base Transeiver System
CDMA 码分多址 Code Division Multiple Access
DDN 数字数据网 Digital Data Network
DHCP 动态主机配置协议 Dynamic Host Configuration Protocol
DNS 域名系统 Domain Name System
GGSN GPRS支持节点网关 Gateway GPRS Support Node
GPRS 通用分组无线业务 General Packet Radio Service
GSM 全球移动通信系统 Global System for Mobile Communications

IP 互联网协议 Internet Protocol
ISDN 综合数字业务网络 Integrated Services Digital Network
ISP 互联网业务提供商 Ineternet Service Provider
NAT 网络地址转换 Network Address Translation
POS 销售终端 Point of Sales
PSTN 公共交换电话网络 Public Switched Telephone Network
RTU 远方终端单元 Remote Terminal Unit
SCADA 监控与数据采集系统 Supervisory Control and Data Acquistion
SGSN GPRS服务支持节点 Serving GPRS Support Node
SIM 用户标识模块 Subscriber Identify Module
SMS 短消息业务 Short Message Service
TCP 传输控制协议 Transmission Control Protocol
TDMA 时分多址 Time Division Multiple Access

1.4 参考资料

AT+I 命令手册

AT+I命令手册中文简写

无线数据通信产品白皮书

如何通过socket实现网络通信

DTU快速使用指南

华为CM320模块AT指令集

GF-3008BN硬件手册

GF-3008BN数据手册

2. 产品描述

2.1 特点

1. 高度集成 GPRS/CDMA 和 TCP/IP 技术，将互连网和无线网络有机的结合起来。
2. 支持多种 TCP/IP 协议，TCP，UDP，DNS，PPP，RAS 等。
3. 完全透明传输模式，可完全取代数传电台，最大限度减少系统更多的投入。
4. 按流量计费，没有流量时不计费。
5. 无需后台计算机支持，与 DTU 所连的设备只需具有串口即可，不需要具有通信能力。
6. 支持基于 DNS 协议的动态 IP 解析功能，可节省租用固定 IP 的费用。
7. 可实现点对点，点对多点等灵活的组网方式。
8. 软件升级，远程复位功能。
9. 支持 ALWAYS ONLINE（永远在线）模式，断线重拨和基于 PING 模式的心跳功能，保持链路畅通
10. 透明模式下的短连接功能，链路的定时自动释放和自动重连，适合金融系统的无线 POS 等不需长连接的应用，节省费用
11. 多种注册方式，建立链路后可将终端的 IP 地址，和 ID 号等信息通过 SOCKET 及 URL 等方式发送至注册服务中心。
12. 独立于的数据端口和命令端口，可接受远程 AT+I 命令。
13. GSM 通道的备份功能，在 GPRS/CDMA 信号发生干扰时通过 RAS 通道进行远程参数设定和复位功能。
14. 标准 RS232/485 接口，同类产品中体积最小，适合嵌入式集成。
15. 5~24V，1A 供电，具有节能模式，适合移动设备使用
16. 内部看门狗 WATCHDOG，随时监控运行状态，保证产品稳定可靠的运行。

2.2 工作原理

DTU 内部由四部分构成：互联网控制器、GPRS/CDMA 模块、电源部分、外部接口部分，下面分别加以介绍。

互联网控制器是 DTU 的核心，实现了 DTU 的所有控制功能，它内嵌了完整的 TCP/IP 协议栈，使得产品具备了 IP 通信的能力，同时还具有控制功能，控制过程如下：

第一步：通过互联网控制器控制 GPRS 模块，通过拨号并建立 PPP 连接，使得 DTU 能够接入 GPRS/CDMA 网络，使其成为具有 IP 地址的互联网终端设备；

第二步：接入网络之后，通过互联网控制器的控制还可以使 DTU 与远端设备建立 TCP/UDP 的连接，通过建立的连接就可以实现双向数据传输；

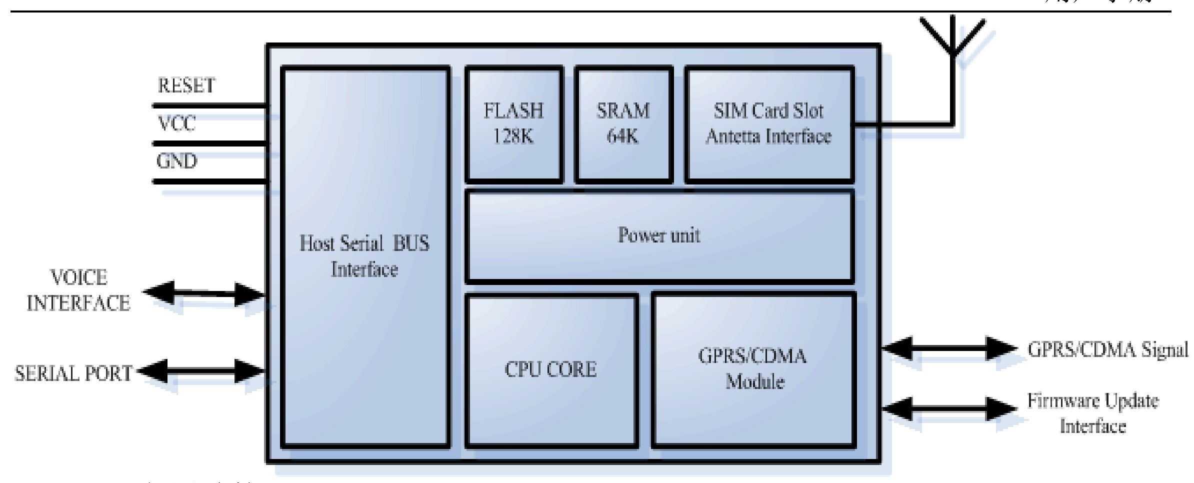
第三步：用户收发的数据都是用户自定义的数据格式，互联网控制器此时负责将用户数据打包成 TCP/IP 数据，或者将接收到的 TCP/IP 包剥离为用户数据，这样用户在接收和发送数据时不用考虑 TCP/IP 协议格式，这个打包、拆包工作交给互联网控制器来完成，对于用户来说数据是透明传输的，没有任何改动，即所发即所得；

另外，互联网控制器扩展了 AT 命令，在本产品中定义为 AT+I 命令，通过 AT+I 命令可实现多种参数的配置，命令模式下透明传输模式的建立等功能，命令模式能满足用户更多的功能需求。

GPRS/CDMA 模块负责无线数据通讯，该模块实现了无线网络的构建，是实现无线通信的具体功能模块。

电源部分为互联网控制和 GPRS/CDMA 模块提供合适的电源。

外部接口部分为一个 RS232 串口、SMA 天线接口、SIM/UIM 卡座接口；RS232 接口提供了外界串口、状态指示口、复位、定时选择等接口。



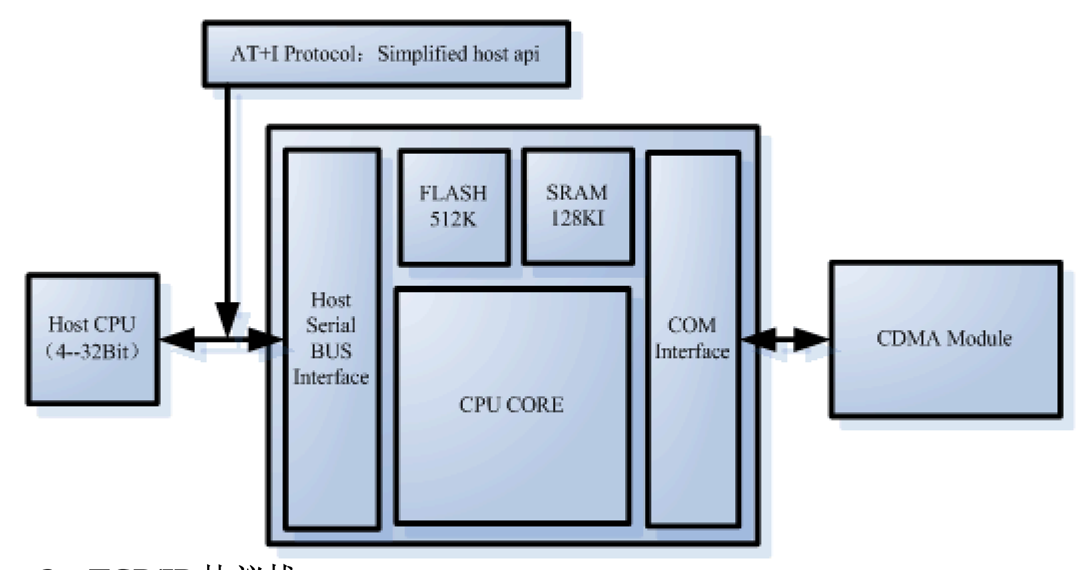
1. 应用结构

DTU内嵌的互联网控制器部分和GPRS/CDMA模块之间是以串口方式连接的（Serial 2）。用户上位机与DTU也是串口连接（Serial 1）。这两个串口连接可以进行独立配置和操作。

串口1是主机与DTU的交互界面，通过串口1主机可发送AT+I指令来控制DTU，或者直接发送要传输的数据。

串口2是DTU内部的串口，主要是实现互联网控制到通信模块的数据通信。

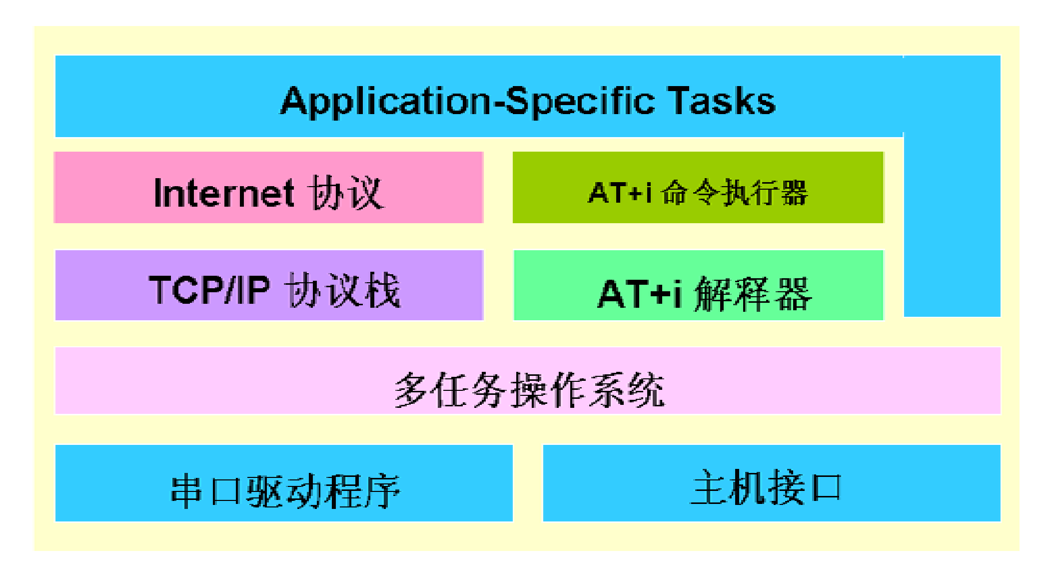
串口1与串口2的数据通信完全由互联网控制器来控制。



2. TCP/IP 协议栈

GF DTU系列内嵌了完整的TCP/IP 协议族，包括TCP, UDP, PPP, RAS等（见图）。内嵌的TCP/IP 使DTU有了访问Internet 的能力。这种能力与GPRS/CDMA 的

移动性相结合，扩展了产品的应用范围。当用户使用时，面对的是基于串口通讯的AT+I指令接口，节省了开发时间和开发强度。



2.3 功能

1. 基本功能
    - GPRS部分

      a.支持双频GSM/GPRS

      b.使用方便、灵活、可靠

      c.符合ETSI GSM Phase 2+标准

      d.实时时钟
    - CDMA部分

      a. 支持800/1900MHz双频

      b. 使用方便、灵活、可靠

      c. 符合FCC/SAR和CDG 1/2&3标准

      d. 实时时钟
    - 数据终端永远在线
    - 支持A5/1&A5/5加密算法
2. 增强功能

- 透明数据传输与协议转换
- 支持虚拟数据专用网
- 支持点对点、点对多点、中心对多点对等数据传输
- STK卡特殊功能配置
- 支持RS-232/485
- 支持音频接口（可选）
- 系统配置和维护接口
- 通过串口进行软件升级
- 支持图形界面配置与维护(由数据中心集中管理)
- 支持空中软件升级(选项)
- 抗干扰设计，适合电磁环境恶劣的应用需求

2.4 技术指标

硬件部分	指标参数		备注
电源部分	Vinput=5.0V-24VDC Iinput=1A		推荐 9VDC, 1A
数据接口	标准 RS232	标准 20PIN 插座	数据接口
天线接口	SMA	50Ω/SMA 阴头	天线接口
SIM 卡接口	抽拉式		SIM 卡接口
电流	待机模式	<35mA	电流
	传输模式	<350mA	
传输速率	GPRS	最大分组数据业务速率：153.6kbps（双向）	传输速率
误码率	前向通道	≤0.01%	误码率
	后向通道	≤0.01%	

环境温度	工作温度	-30℃--- +60℃	
	存储温度	-40℃--- +80℃	
湿度范围		≤90%（无凝结）	
用户交互界面		AT+I 命令集	用户交互界面
外形尺寸		72*46*14.5mm	
外壳封装		不锈钢板	

2.5 硬件接口

2. 5. 1接口定义

下面分别介绍 GF-3008BN1、GF-3008BN2、GF-3008BN3 的对外接口(20PIN)定义

📖 GF-3008BN1(RS-232 接口)定义：

管脚分类	管脚号	管脚名称	信号方向	管脚名称	管脚说明	注释
电源接口	2	Vin	I	模块电源输入端	DC5.0-24V,要求平均>700MA。	输入电压必须保证在指定的范围之内，而且尽可能提供大的电流输出能力。
	6	GND	I	接地	电源负极	电源参考地
外接SIM卡接口	1	CCVcc	O	SIM 卡电源输出	Ro=5Ω,V0=2.8-2.96V,Imax=10mA	使用内部 SIM 卡，此脚空悬
	3	CCRst	O	SIM 卡复位输出	Ro=47Ω,Vo=0.2-2.73V,(1mA)	使用内部 SIM 卡，此脚空悬
	5	CCCLK	O	SIM 卡时钟脉冲	Ro=220Ω,V0=0.4-2.7V(1mA)	使用内部 SIM 卡，此脚空悬
	7	CCIO	I/O	SIM 卡数据输出输入	Ri=10K,Ro=220Ω	使用内部 SIM 卡，此脚空悬
信号传输	9	TXD	I	RS232 信号输入	Ri=5KΩ	连接 host 数据输出端

接口	11	RXD	O	RS232 信号输出	Io=15mA	连接 host 信号输入端
	10	RTS	I	请求发送	Ri=5KΩ	取消硬件流控，建议 10,12 短接
	12	CTS	O	清除发送	Io=15mA	取消硬件流控，建议 10,12 短接
音频接口	13	EPP	O	音频输出正极	Vout=3.7V	不使用时空悬
	15	EPN	O	音频输出负极		不使用时空悬
	17	MICP	I	话筒输入正极		不使用时空悬
	19	MICN	I	话筒输入负极	Ri=2KΩ,Vimax=1.03Vpp, Vsupply=2.65V at Rsupply=4KΩ	不使用时空悬
其他功能接口	16	TM0	I	通讯监控控制 0	低电平有效，Iin<500uA	不使用空悬或者上拉
	8	TM1	I	通讯监控控制 1	低电平有效，Iin<500uA	不使用空悬或者上拉
	14	RESET	I	系统复位输入接口	低电平有效，Iin>500uA.tin>500mS	不使用空悬或者上拉
	4	STATUS	O	系统工作状态输出	Io>500mA,Voh=3.69V,Vol<0.5V	工作时输出 3.7V 电平，系统复位时输出 0V 电平
	18	GND	I/O	系统地		与电源共地
	20	SIGNAL	O	信号状态输出	Io>15mA	低有效

🕮 GF-3008BN2(RS-485 接口)定义：

GF-3008BN2 与 GF-3008BN1 接口只有信号传输接口定义不同，其他完全相同。不同之处如

下表。

管脚分类	管脚号	管脚名称	信号方向	管脚名称	管脚说明	注释
信号传输接口	9	A	I/O	RS485 信号输出	Rin>12KΩ	连接host数据RS485的A端
	11	B	I/O	RS485 信号输出	Rout<54Ω	连接host数据RS485的B端

	10	NC				建议 10,12 短接
	12	NC				

📖 GF-3008BN3(TTL 接口)定义：

GF-3008BN3 与 GF-3008BN1 接口只有信号传输接口定义不同，其他完全相同。不同之处如

下表。

管脚分类	管脚号	管脚名称	信号方向	管脚名称	管脚说明	注释
信号传输接口	9	TX	I	TTL 信号输入	Voh=3.26V-3.3V,Vol=0-0.4V. Iomax>4mA,Iin<3uA	连接 host 数据 TTL 的输出
	11	RX	O	TTL 信号输出		连接 host 数据 TTL 的输入
	10	NC				建议 10,12 短接
	12	NC				

2.5.2SIM 卡座接口

SIM 卡座为推拉式，插卡时 SIM 卡接触面向电路板方向，斜口向外轻轻推入。退卡时可用细棒状物插入退卡口抵住 SIM 卡边缘拨出即可。

2.5.3天线接口

本天线接口为标准 GSC 接口，使用厂家提供的专用接头嵌入即可。连接天线尽量减少弯折，固定牢靠。建议采用 900/1800mHz 双频辫状吸顶天线，增益为 3dbm。

2.6 产品清单

1. 产品清单

名称	单位	数量	备注	示意图
主机	只	1	标配	
产品光盘	张	1	标配	
质保卡	张	1	标配	

棒状天线	只	1	标配
天线转接线	条	1	标配

2.7 应用领域

无线数据通信系列产品主要应用领域有：

- 工业遥信、遥测、遥控及公用事业
- 电信行业无人值守站机房监控和远程维护（如移动基站、微波、光纤中继站等）
- 城市配电网自动化系统与抄表数据传输
- 高压供电设备监测
- 自来水、煤气管道、闸门、泵站与水厂监控
- 供热系统实时监控和维护
- 环境保护系统数据采集
- 三防与水文监测
- 气象数据采集
- 油田油井远程数据监测
- 煤矿远程数据监测及生产安全监控
- 其他无人值守（如仓库、办公楼等）监控
- 城市路灯，景观灯，广告灯的遥控、遥测、遥信、遥调、遥视
- 城市防汛中的雨量检测
- 金融、零售行业
- 车载移动银行
- POS 机联网
- 自动售货机刷卡和商品信息报告
- 自动柜员机（ATM）联网
- 银行储蓄所机房监控
- 移动证券交易和信息查询

- 公安交通行业
- 公安移动性数据（身份证、犯罪档案等）查询
- 交警移动性数据（车辆、司机档案等）查询
- 交通流量监测
- 车辆违章监测
- 城市路口交通信息指示牌信息发布
- 移动车辆监控调度系统
- 公安、110、交警车辆监控调度
- 银行运钞车、邮政运输车监控调度
- 出租车刷卡与管理调度
- 公交车辆调度和指示
- 集团车辆监控调度
- 物流系统车辆调度

3. 工作模式

3.1 透传模式

3.1.1原理及应用

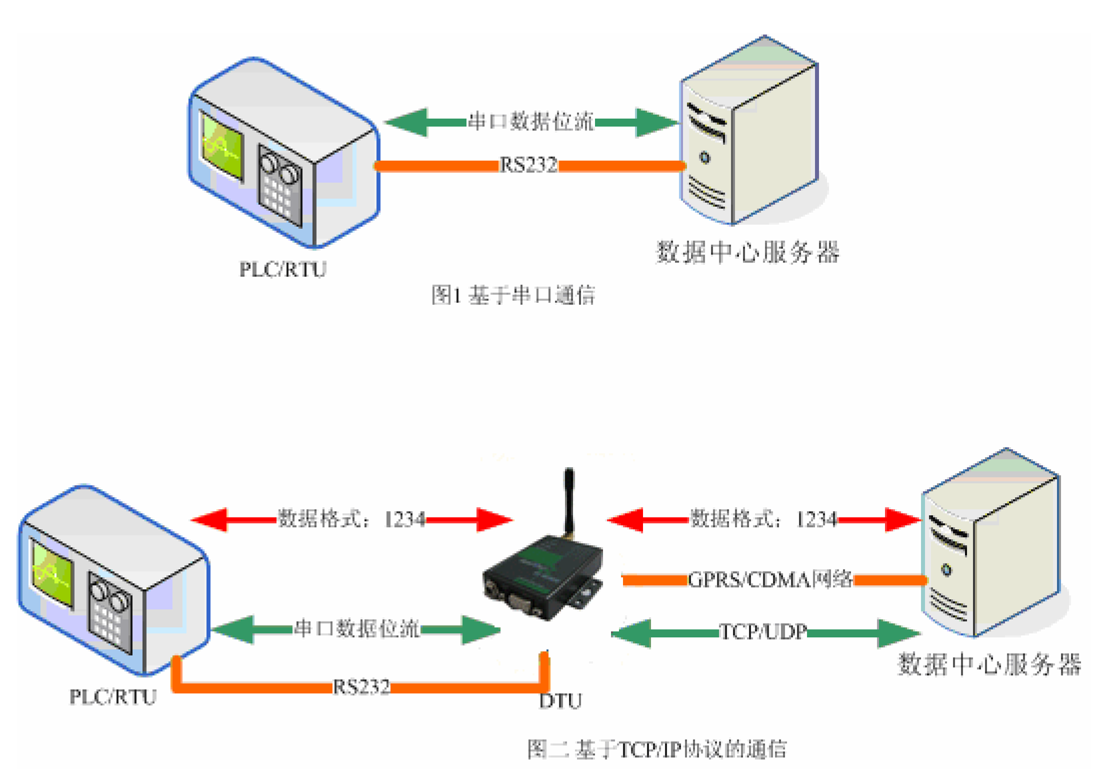


图1 基于串口通信

图二 基于TCP/IP协议的通信

透传模式将本地异步串口通信（图一）转换成基于 TCP/UDP 协议的网络通信（图二)。其主要目的是将串行通信的简单设备实现在 IP 网络上的通信，而数据格式不发生任何改变，这点非常重要，由于数据格式在经过 DTU 前后均不放生任何变化，对于原有的设备及软件不用作任何升级，就可直接应用，通过这种通信方式的转换，使得只能本地控制的设备扩展成可远程控制的设备，改进了控制手段及维护方式，对于远程维护、控制和数据采集都有实际意义。

DTU 的透传模式的应用，当下位机发起通讯请求时，DTU 必须与上位机建立网络连接，也就是说，下位机与上位机进行数据传输时，首先下位机要与 DTU 设备的串口相连，DTU 在进入透传模式后，自动被调用去与上位机建立网络连接，当网络连接被建立后，数据就可以在这条链路上实现双向数据传输了。

DTU 进入透传模式后，既可以作为客户端模式也可作为服务端模式。工作在透

传模式下的 DTU 将自动完成串口到网络通信的转换，所有数据可透明的在上位机软件与下位机之间双向传输。

透传模式的建立首先要用 AT+I 命令定义所有相关的参数（后面详细叙述索要设定的相关参数），然后再用一特殊 AT+I！SNMD 命令进入透传模式。

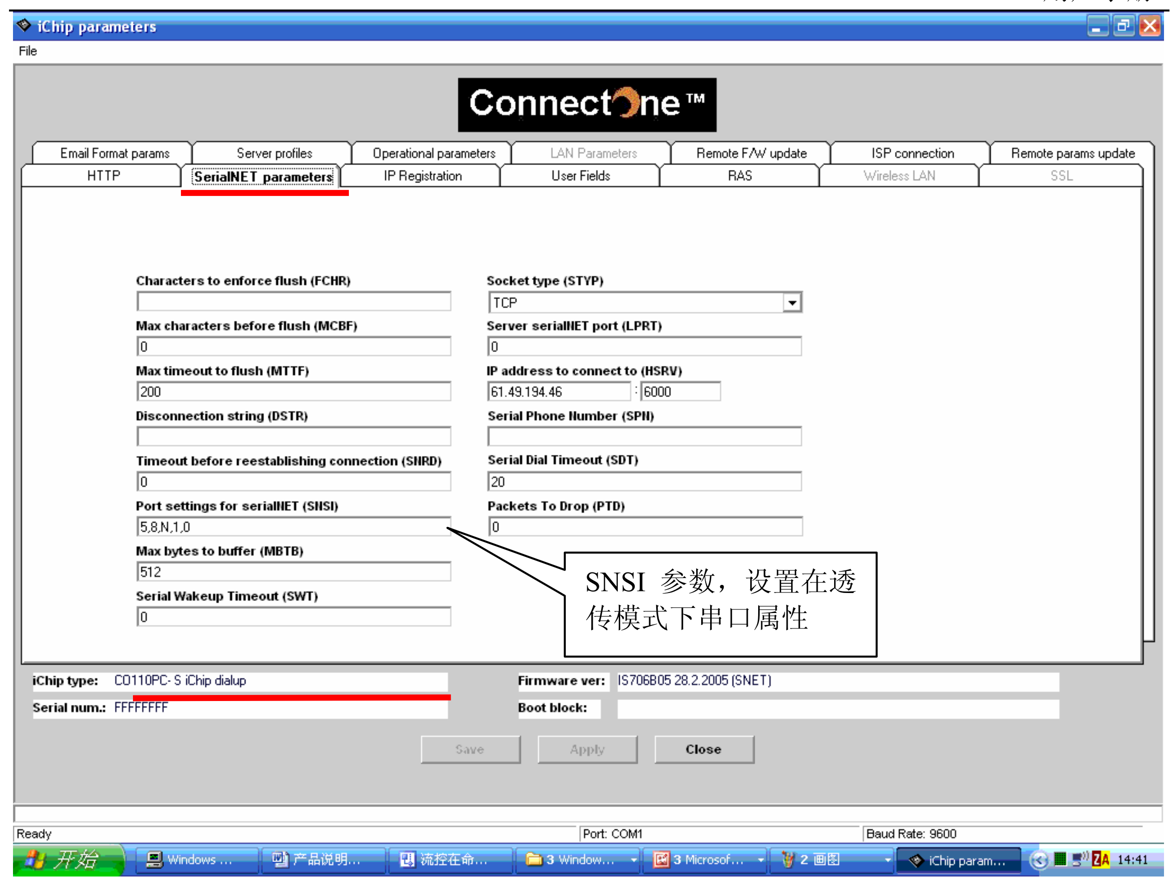
DTU 一旦进入透传模式，将不再接收任何 AT+I 命令，通过与主机串口的连接，DTU 专注于处理下位机串口的数据，DTU 不对数据做任何处理（即透明传输）。在这种模式下，需要特殊说明的是自动波特率不起作用，在进入透传模式之前，固定波特率必须设置，即 BDRM 不能设置成自动波特率。

通过串口连续输入 3 个“+”号，间隔在半秒以内输入，DTU 将退出透传模式进入命令模式，此时 DTU 切换到命令模式并可再次响应 AT+I 命令。

3.1.2透传模式的配置及创建

3.1.2.1 本地串口设置

针对透传模式，通过设置 SNSI 参数，串口参数配置如下：



波特率：1200(2)，2400(3)，4800(4)，9600(5)，19200(6)，38400(7)，57600(8)或 115200(9)，单位 bit/秒，

数据位：7 或 8

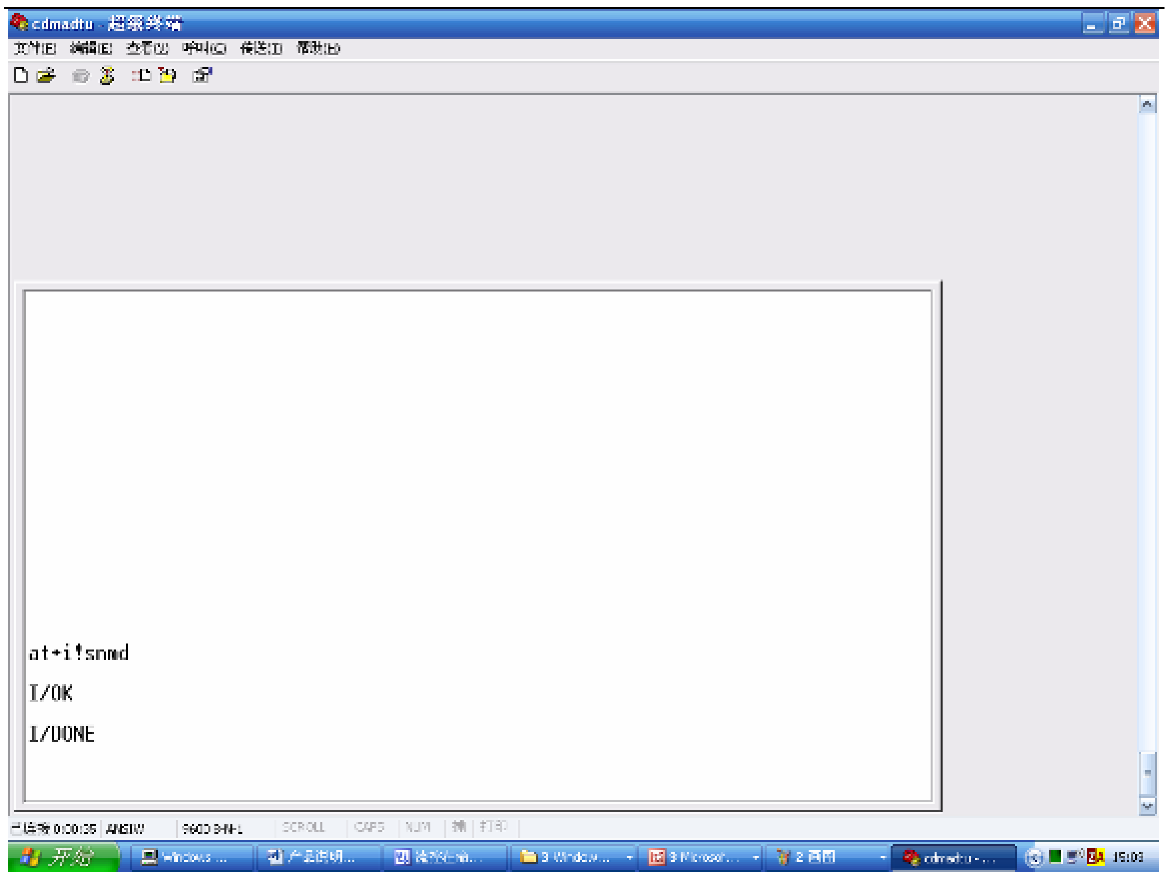
校验位：无(N)，偶校验(E)，奇校验(O)

停止位：1 或 2

流控：无（0）或硬件（1）

3.1.2.2 激活命令

通过如下命令，DTU 将强制进入透传模式：



AT+I[!]SNMD("!"代表自动重连)，如果这个参数被设置，DTU 将回复"I/OK"，后面跟着"I/DONE"如上图所示。当这个命令被执行后，如果 DTU 登录 GPRS 网络成功，它将关闭所有打开的 socket 连接，并断开与 ISP 的连接，进入重新启动阶段。当 DTU 重启后工作在透传模式时，它将设置串口为固定波特率，同时串口参数的设置根据 SNSI 参数中定义而定。

当命令中不含有"！"时，DTU 只有第一次接收到该命令后直接拨号上线，之后一旦下线，DTU 不能自动拨号再次上线，此时 DTU 处于等待拨号上线的状态时，modem 将检测"RING"字符串， DTU 将等待"RING"字符串，一旦检测到该字符串，DTU 将连到互联网中。上线后，如果 RRSV 包含值，它将根据 RRSV 的定义创建 socket，发送注册信息，注册信息包含从 ISP 得到的动态 IP 地址、监听端口号，这个监听端口号一旦设置，此时设备工作在服务器模式，DTU 将等待远程客户端设备的连接。

在下列情况发生时，DTU 将断开 socket 连接：

a) 远端服务器关闭了透传模式的 socket 连接。

b) IATO 设置的时间超时。

c) 设备从串口接收到由 DSTR 设置的字符串

“！”是特殊的标志，DTU 根据这个标志，一旦响应 AT+I！SNMD 命令，它将立即上线。在通信过程中，假如网络出现异常导致设备下线（从 GPRS/CDMA 网络中退出），此时设备会自动拨号再次建立 PPP 连接，同时与数据中心再次建立 TCP 连接，在这种情况下，DTU 不将下线，即使透传模式下 的 socket 被关闭 DTU 仍将保持在线。只能通过输入“+++”可退出透传模式进入命令模式，退出后 BDRF 设置的波特率是命令模式下控制 DTU 的波特率。

3.1.2.3 断线重连

这里的断线重连机制包含两部分，一个是 DTU 拨号与移动/联通建立 PPP 连接的重新建立过程，一旦 DTU 在接入 GPRS/CDMA 网络出现异常，此时 DTU 将自动检测网络，重新拨号上线；另一个是 DTU 上线后，DTU 与数据中心建立的 TCP 连接的重连过程，在无线网络通信环境里，网络连接的断线是不可避免的，因此在 DTU 内部设置自动重连机制，一旦网络通信链路断开（即 TCP 连接断开），DTU 自动重新建立与数据中心的 TCP 连接。断线重连涉及到如下参数的设置 SNRD、RTO、RDL、IATO。

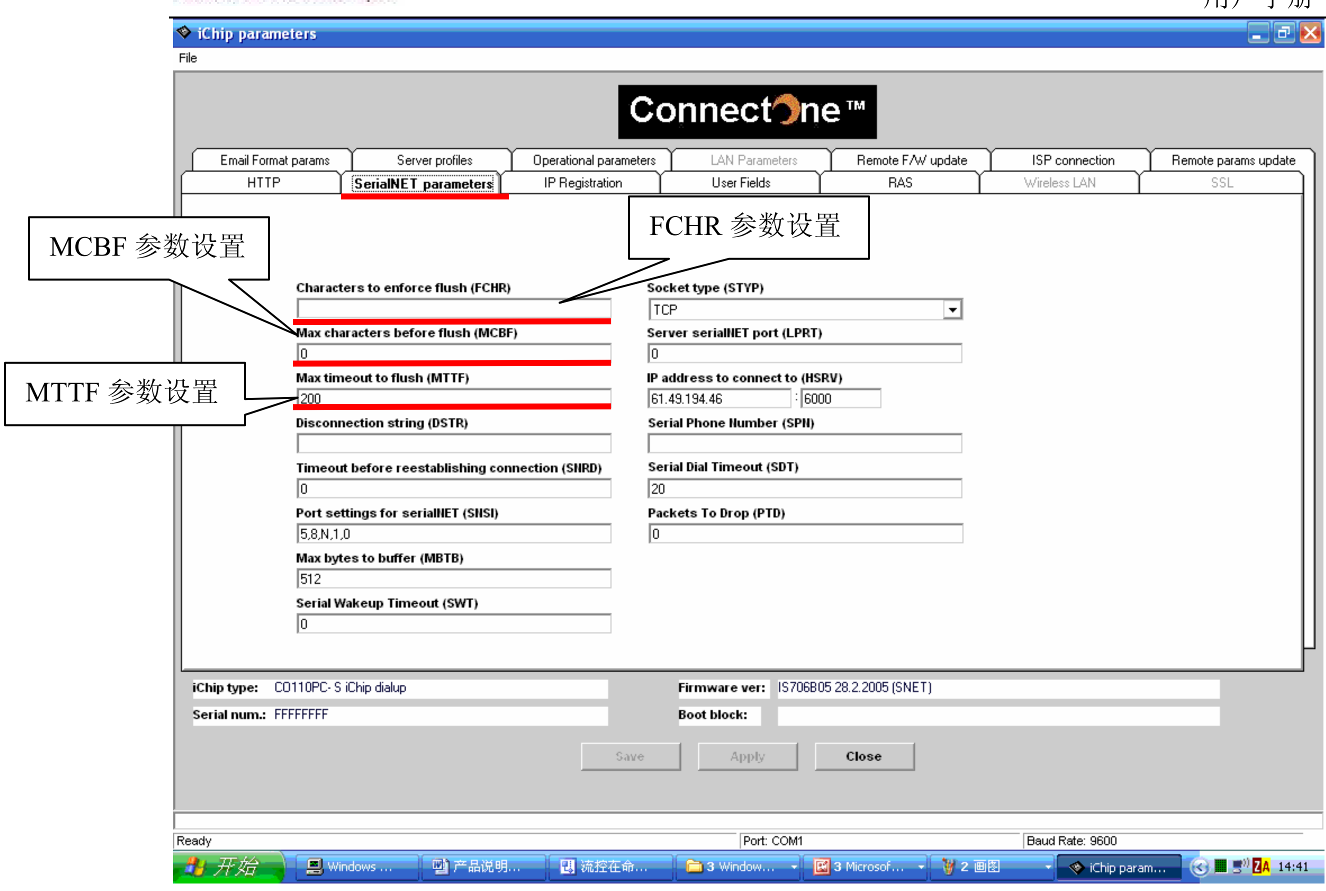
3.1.2.4 数据包传输

DTU 可将接收到的数据缓存起来，打包然后通过网络传输到远端系统。DTU 在发送数据时，有如下 3 种触发条件，当遇到下列条件之一时数据将被打包发送。

a) 从串口接收到相应字节的数据后，数据将被发送，参数由 MCBF 设置；

b) 当遇到特定字符时，发送数据，参数由 FCHR 设置；

c) 发送数据间隔时间超时时，发送数据，即每隔这个间隔时间后，设备就发送数据，参数由 MTTF 设置。



上诉 3 个条件只要有一个条件成立，数据就会被发送，这些参数也可通过 AT+I 命令设置。

当为 UDP 传输时，数据包的大小是根据一次性写入串口数据包的大小有关。当为 TCP 通信时，数据包在传输之前要被合并。

3.1.2.5 结束透传任务

结束透传任务可通过如下方式：

a) 通过串口向 DTU 传输断开连接的字符串，这个字符串在 DSTR 参数中设置，针对短连接有效，如果是长连接，此时 DTU 根据 SNRD 参数设置的时间间隔重新与数据中心建立 TCP 的连接。

b) 等待非激活时间超时，超时时间在 IATO 参数中设置，在这个时间范围内假如没有数据传输，DTU 将断开此连接。

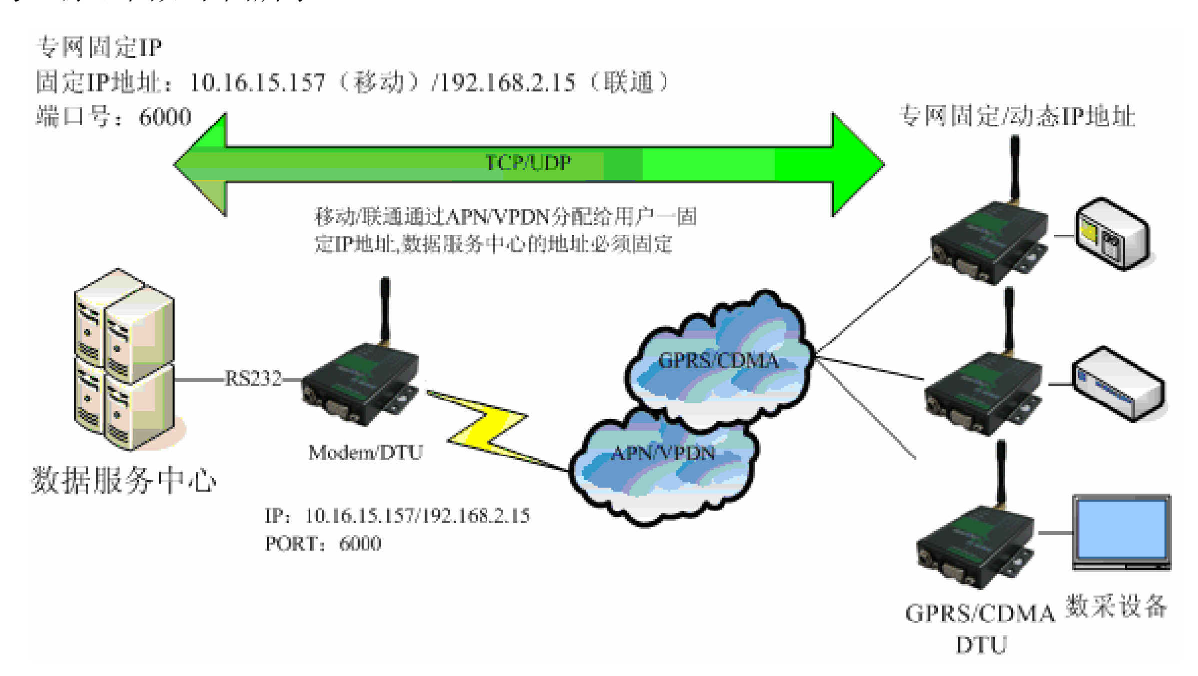
c) 输入“+++”，将结束透传任务并从透传模式退出进入命令模式。

上诉三个条件中只要有一个条件成立，DTU 将离线，透传任务将被结束，此时

DTU 处于等待重新建立连接的触发条件的产生。

3.1.3服务器模式

DTU 作为服务器模式使用时，DTU 将一直处于监听等待状态，监听由远程客户端发起的连接。远程客户端要建立通讯必须要知道服务器设备的 IP 地址和监听端口号。原理图如下图所示：



做为服务器模式使用时，存在两种可能性，一种是 DTU 本身具有固定 IP 地址；另一种是 DTU 是动态分配的 IP 地址，下面将分别阐述。

DTU 具有固定 IP 地址（如图所示）：DTU 具有的固定 IP 地址是移动 APN 网或联通的 VPDN 网络内的 IP 地址，这个地址是移动/联通分配的内网地址，这项业务需要跟运营商的数据部联系，去开通此项业务。具有固定 IP 地址的 DTU 上线后，其地址就被固定，其他设备可根据这个 IP 地址就可与其建立网络连接，此时与下位机相连的 DTU 设备也必须是 APN 或 VPDN 网络内的设备。

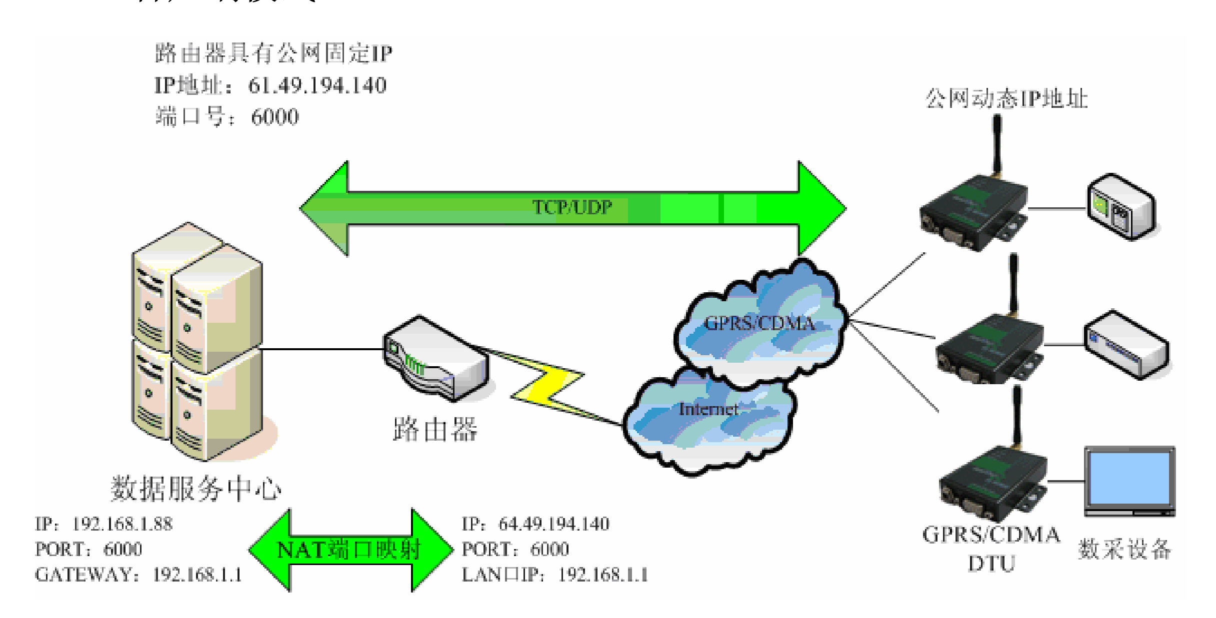
DTU 不具有固定 IP 地址：此时如果 DTU 设备处于离线状态时（透传的短连接模式），通过拨号可使其被唤醒上线（振铃 2 次后挂机，处于透传模式的 DTU 此时拨号接入 ISP 然后联入互联网），设备一旦接入网络，它将被分配一个动态 IP 地址，

为实现网络连接，这个地址必须传给客户端设备。上线后服务端设备根据 RRSV 参数中包含的服务器 IP 地址和端口号，自动执行 IP 注册过程，DTU 将通过 Socket 或 WEB 注册模式注册它的 IP 地址和监听端口号到注册服务器上。远程客户端可通过注册服务器获取服务端设备的动态 IP 地址和监听端口号，根据这个 IP 地址，远程客户端就可与服务端设备建立连接，一旦连接被建立，在两设备之间就可实现双向数据通信，直到终止信号发生，此时连接才被断开，有关自动 IP 注册的描述详见自动 IP 注册模式的描述。

涉及的参数设置如下图所示：



3.1.4客户端模式



原理图如上图所示，DTU 作为客户端模式使用时，DTU 设备首先要与上位机软件建立连接。通过串口与 DTU 相连的下位机首先向串口发送数据，DTU（处于透传模式）接收并缓存这些数据，如果 DTU 没有与上位机软件建立连接，则 DTU 首先要建立这个连接。（DTU 上线之后，DTU 根据 RRSV 和 RRWS 参数去执行 IP 注册过程（如果参数为空，则不执行注册过程）），一旦 socket 连接建立成功，在连接期间传输所有缓存中存储的数据。MBTB 参数分配了最大缓存区，如果在连接建立之前，串口接收到超过最大缓存区的数据，这些数据将被丢弃。远程服务器的 IP 地址和监听端口号是透传模式要配置的参数，可通过 HSRV 设置。一但连接被建立，数据就可以通过 DTU 在下位机与上位机之间双向传输。如果这个连接最终没有被建立，下位机的数据将被丢弃（此种情况类似于数据发送到串口，但串口没有连接串口线）。数据可随时进行传输，直到有终止连接的信号发生，此时连接才被断开。

工作在客户端模式的 DTU，首先与上位机软件通过 TCP 建立连接，此时连接又可以分为长连接和短连接模式。

工作于长连接模式的 DTU，当链路被建立后，DTU 将一直维护这条链路，一旦检测到链路断开的状态，DTU 将自动重新建立连接，在长连接模式下，通过 DTU 可随时收发数据，在对数据实时性要求较高的场合使用此种模式，此时上位机软件可通过 DTU 建立的这个连接向下位机发送数据请求命令，下位机接收到命令后作

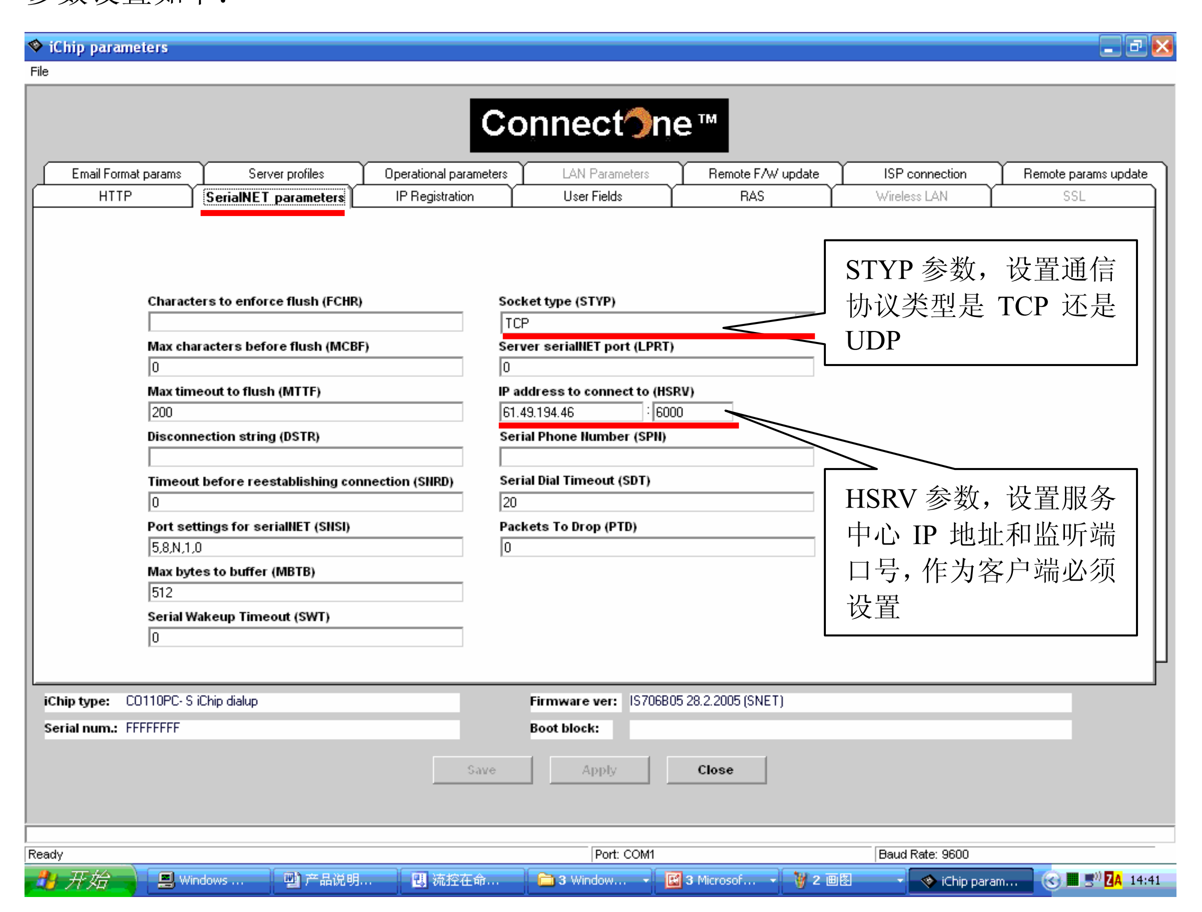
出相应的回应。

工作在短连接模式的 DTU，当链路被建立后，DTU 并不维持这个链路，断开链路有如下 2 种方法：

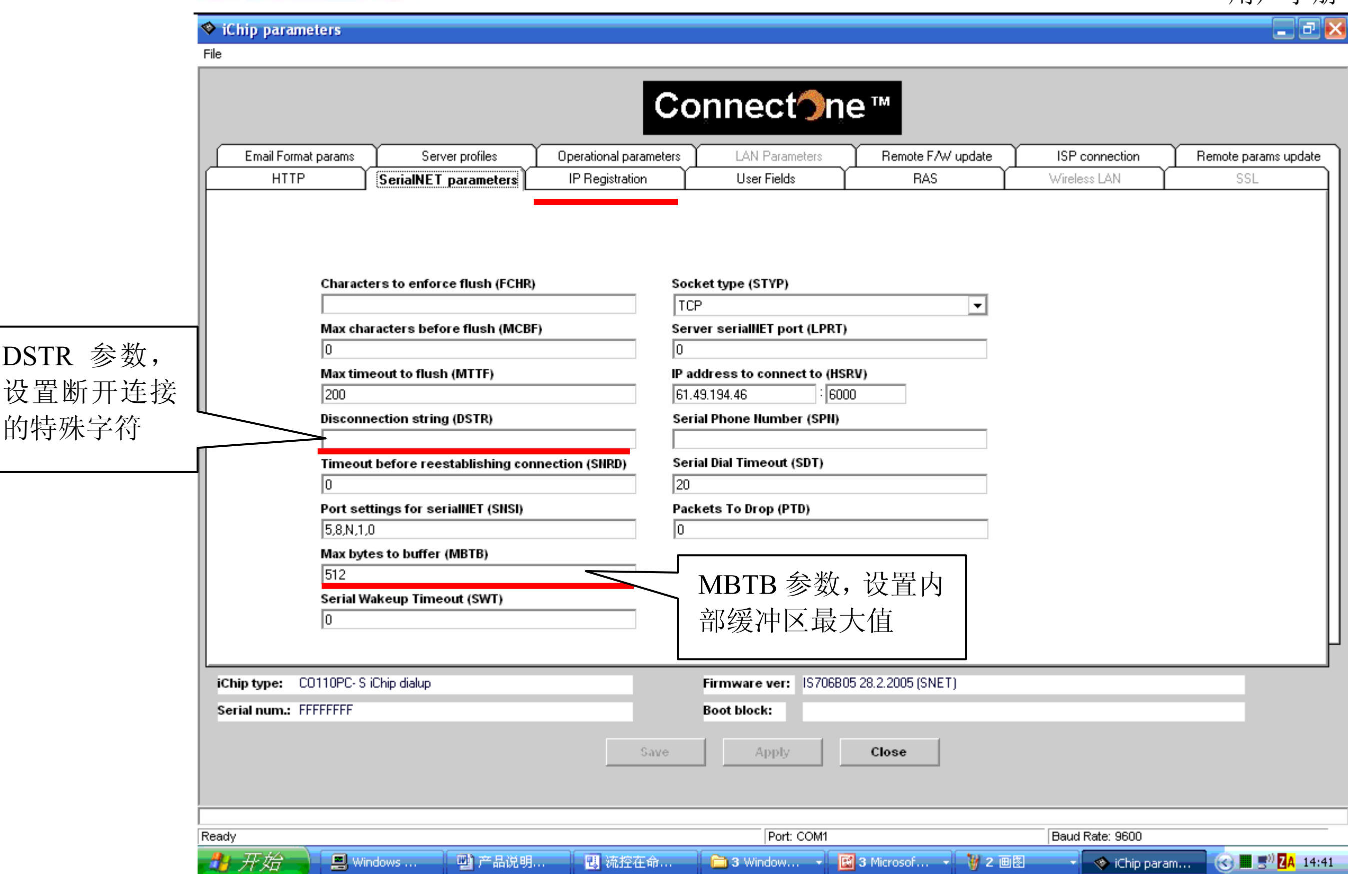
a) DTU 根据 IATO 设置的时间监测数据流量，如果在这个时间周期内没有数据，DTU 将自动断开这个连接，同时 DTU 将下线；

b) DTU 根据 DSTR 参数设置的特殊字符，DTU 检测到串口传来该字符，DTU 将自动断开连接，同时 DTU 将下线；

参数设置如下：



IATO 参数，设置非激活时间周期



在短连接模式下，DTU 离线后，无论是客户端还是服务端都不能进行有效的数据传输，为实现数据传必须使其上线，但设备一般都不在本地，不能直接通过串口进行设置，为解决此问题，DTU 内嵌了自动唤醒机制，可通过如下 2 种方式使其上线：

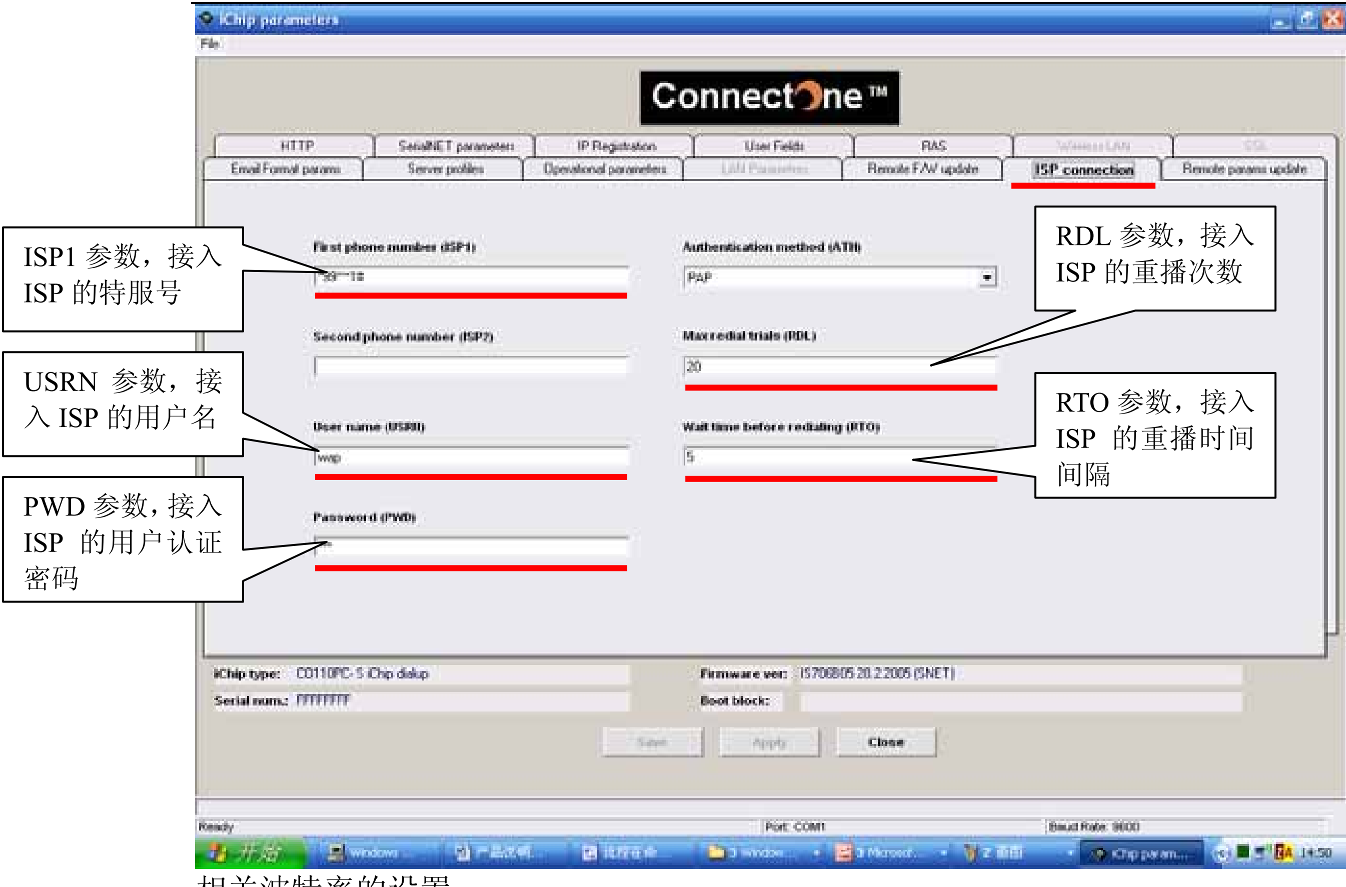
a) 可通过任意一部电话向其拨号，拨号成功并振铃 2 次后挂机，处于透传模式的 DTU 此时拨号接入 ISP 然后联入互联网，此时在 DTU 设备中 SIM/UIM 卡必须开通语音功能；

b) 根 DTU 相连的主机向串口写数据时，DTU 检测到有数据写入，会自动上线；接入网络后，DTU 根据参数的设置会与设置好的数据中心建立连接，从而实现数据的传输。

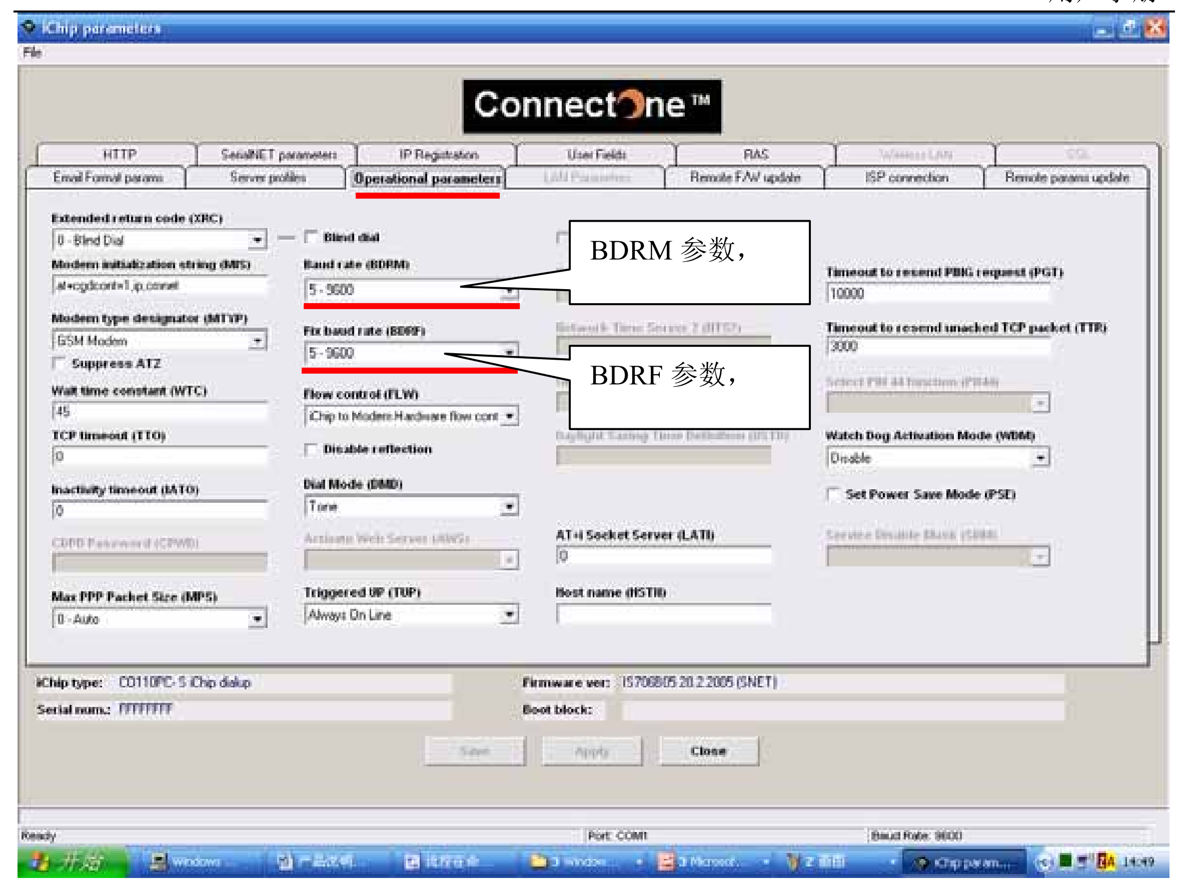
，

3.1.5相关参数设置

接入 ISP 参数设置


iChip parameters
ConnectOne™
HTTP
SerialNET parameters
IP Registration
User Fields
RAS
Email Format params
Server profiles
Operational parameters
Remote F/W update
ISP connection
Remote params update
First phone number (ISP1)
Authentication method (ATH)
PAP
Second phone number (ISP2)
Max redial trials (RDL)
20
User name (USRN)
wap
Wait time before redialing (RTO)
5
Password (PWD)
ISP1 参数，接入ISP 的特服号
USRN 参数，接入 ISP 的用户名
PWD 参数，接入ISP 的用户认证密码
RDL 参数，接入ISP 的重播次数
RTO 参数，接入ISP 的重播时间间隔
iChip type: CO110PC-5 iChip dialup
Serial num.: FFFFFFFF
Firmware ver: I5706B05 20.2.2005 (SNET)
Boot block:
Save
Apply
Close
Ready
Port: COM1
Baud Rate: 9600

相关波特率的设置



3.1.6相关 AT+I 命令介绍

AT+IHSRV：设置远端主机的 IP 地址和监听端口号。

AT+ILPRT：DTU 在作为服务器使用时，该参数设置了本级的监听端口号。

AT+IMIS：设置拨号建立 PPP 连接时的初始化信息， DTU 要进入 Internet 还是进入 APN/VPDN 网络，通过该参数可以设置，具体的参数由移动/联通分配给用户。

AT+IIATO：数据通信超时时间，在长连接模式下，超过该参数设置的时间没有数据通信时，DTU 断开 TCP 连接，并等待由 SNRD 参数设置的时间后，DTU 重新建立与数据服务中心的连接。

AT+ISNRD：设置了 TCP 重新建立连接的超时时间。

AT+IMCBF：最大传输字符长度设置，该参数定义了当接收到该长度的字符后，DTU 将发送接收到的数据，因此每次发送的数据长度都一样，当缓冲区内的数据没有达到这个长度时，DTU 将等待直到接收到的数据达到这个长度为止。

AT+IMTTF：发送时间间隔设置，该参数定义每个这个时间就发送一次数据，因此

每次发送数据长度存在不一致的情况。

AT+IFCHR：特殊字符触发发送，该参数定义了特定的字符，当 DTU 接收到该字符后，就发送数据，否则一直等待。

AT+IFLW：设置透传模式下是否采用流控，他设置了主机到 DTU 和 DTU 内部互联网控制器到 Modem 的流控。

AT+ISNSI：设置的透传模式下主机到 DTU 的串口参数，包含波特率、起始位、数据位、停止位、校验位、是否有流控。

AT+IBDRF：设置命令模式下主机到 DTU 的串口参数的设置，仅包含波特率。

AT+IBDRM：设置 DTU 内部互联网控制器到 Modem 的串口参数，仅包含波特率。

AT+IRTO：设置重新建立 PPP 连接的时间周期。

AT+IRDL：设置重新建立 PPP 连接的连接次数。

AT+IDSTR：设置断开连接的特殊字符。

AT+ISTYP：设置建立连接的连接协议，是 TCP 还是 UDP。

AT+IMBTB：设置 DTU 内部最大缓冲区大小，最大值为 2048 字节。

AT+IISP1/2：设置接入 GPRS/CDMA 网络的特服号，可设置 2 个。

AT+IUSRN：设置接入 GPRS/CDMA 网络的用户名。

AT+IPWD：设置接入 GPRS/CDMA 网络的密码。

AT+ITUP：是否跟踪网络连接状态，=2 表示时时在线，一旦 TCP 连接断开，DTU 将自动重连。

AT+I!SNMD：进入透传模式，自动重连，适用于长连接模式。

AT+ISNMD：进入透传模式，不自动重连，适用于短连接模式。

3.1.7应用场合及特点

应用场合：

1) 下位机是一个简单的不具备IP通信能力的串口设备（RS232/422/485/TTL电平可选），通过串口与上位机实现通信；
2) 上位机软件通过IP通信或通过串口通信，上位机通过串口通信时，在上位机环境中需增加虚拟串口软件，详见4.2.1；

3) 数据中心服务器要具有一个互联网上真实的IP地址，这个地址可以是固定的也可以是不固定的，中心IP不固定的情况下，在实际应用环境中，中心服务器还需增加一个动态域名客户端软件，具体要求参见4.1.1和4.1.2；或者数据中心服务器具有移动或联通内网的IP地址，此时中心需与移动或联通通过专线建立连接，具体要求详见4.1.3；

4) DTU参数的设置

基本参数设置：

a. AT+IISP1=*99***1#或AT+IISP1=#777，接入网络的特服号，通过特服号可分别接入GPRS或CDMA网络；

b. AT+IUSRN=WAP或AT+IUSRN=CARD，接入网络的用户名；

c. AT+IPWD=WAP或AT+IPWD=CARD，接入网络的密码；

d. AT+IMIS="AT+CGDCONT=1，IP，****"或AT+IMIS="AT&D2"，接入点名称。接入GPRS网络时，如果接入internet，此参数的****部分设置为cmnet，如果接入APN专网，则****部分设置为移动分配的特殊连接点名称，同时用户名和密码也有移动分配；接入CDMA网络时，接入点名称固定不变，如果接入INTERNET，则用户名和密码都是CARD，如果接入VPDN网络，联通会给这张卡分配一个特定的用户名和密码，根据用户名和密码的认证就可进入不同的网络；

e. AT+IHSRV=<IP或域名>：端口号，此时DTU作为客户端使用，该参数设置了远端服务器的IP地址和监听端口号，通过这两个参数，DTU就可以与远端服务器建立连接，实现数据通信，IP地址部分也可以为域名，此时在服务中心需增加动态域名客户端软件，详见4.1.2

f. AT+ILPRT=端口号，此时DTU作为服务端使用，该参数设置了DTU的监听端口，用来等待监听远端客户端跟其建立连接，从而实现数据通信；

g. AT+ISTYP=0/1（0：TCP；1：UDP），该参数设置了通信协议类型，即在通信过程中是采用UDP还是TCP，这个参数被设置后，在上位机软件上也要作相应的调整；TCP协议应用于对数据传输可靠性要求较高的

情况，UDP协议则对数据传输的可靠性不高，但要求数据要快速传到中心的情况；

h. AT+I！SNMD（！：标志自动重连），不加“！”为短连接模式，IATO参数设置了超时时间，超过这个时间没有数据传输时，TCP和PPP（即接入GPRS/CDMA网络的连接）连接同时断开；加上“！”为长连接模式，超过IATO参数设置的超时时间没有数据传输时，此时仅断开TCP连接，然后根据SNRD参数设置的时间间隔重新与中心建立连接；

波特率的设置：

a. AT+ISNSI=串口参数的设置，该参数设置了DTU在透传模式下与主机串口的属性设置，包含波特率、起始位、数据位、停止位、校验位、流控，该参数只在透传模式有效，该值要小于等于BDRM；

b. AT+IBDRF=波特率，该参数设置了DTU在命令模式下与主机串口的属性设置，参数仅包含波特率，该参数只在命令模式下有效，该值要小于等于BDRM；

c. AT+IBDRM=波特率，该参数设置了DTU内部互联网控制器到Modem的波特率设置，这个波特率要等于MODEM的波特率；

d. AT+IMCM，模式切换命令，通过该命令可将控制权切换到Modem上，返回I/OK后，此时控制权已转移到modem，输入AT命令即可执行相应的功能，如果要将控制权切换到互联网控制器上，输入AT+I命令即可；

e. AT+IPR=波特率，该命令是Modem上的AT命令，他设置了modem的串口波特率，这个波特率要等于BDRM的波特率，否则主机将不能控制Modem；

流控的设置：

a. AT+IFLW=一个字节数，通过第0，1位来表示不同的流控，

第0位	第1位	描述
0	0	主机到DTU为软件流控 DTU内部互联网控制到MODEM无流控

1	0	主机到DTU为硬件流控 DTU内部互联网控制到MODEM无流控
0	1	主机到DTU为软件流控 DTU内部互联网控制到MODEM为硬件流控
1	1	主机到DTU为硬件流控 DTU内部互联网控制到MODEM硬件流控

流控设置后，相应的SNSI参数的流控标志设置为1，进入透传模式后，流控才起作用；

链路保障机制参数设置：

a. AT+ISNRD=时间值，在透传模式下，如果DTU与数据中心的TCP连接因异常而断开，经过这个超时时间之后，DTU自动恢复与数据中心的TCP连接；
b. AT+IRDL=重播次数，DTU在透传模式下，如果DTU到ISP的连接产生异常而断开，此时DTU判断重播次数是否超过该参数这是的值，如果没超过，DTU自动拨号重新建立与ISP的PPP连接
c. AT+IRTO=时间值，DTU在透传模式下，如果DTU到ISP的连接产生异常而断开，此时DTU将等待这个超时时间间隔，超过这个时间，DTU自动拨号，重新建立与ISP的PPP连接；

特殊参数设置：

a. AT+IIATO=时间值（单位：秒），设置了没有数据流的超时时间间隔，在这个时间范围内没有数据传输时，DTU将自动断开TCP的连接
b. AT+IMBTB=缓冲区大小（单位：字节），设置了DTU内部最大缓冲区大小，最大为2048字节
c. AT+IMCBF=发送缓冲区大小（单位：字节），当DTU接收到这个长度的数据量之后，DTU将发送数据，否则等待接收，直到接收到的数据量达到这个长度为止；
d. AT+IMTTF=发送时间间隔（单位：毫秒），DTU每隔这个时间就发送

一次数据；

e. AT+IFCHR=特殊字符，DTU接收到该字符时，就发送数据

f. AT+IDSTR=特殊断开连接字符，DTU接收到该字符时将断开TCP的连接，建议不要设置该参数，因为在实际发送的数据过程中，任何数据都可能被发送，尤其发送16进制数据时更是如此，这样易产生误操作；

特点：

a. DTU在整个环境中是一个即插即用的设备，上位机与下位机均不用作改动，接上DTU设备，在DTU设备上简单的设置参数即可实现上位机与下位机的通信；

3.2 命令模式

3.2.1功能简介

在GF（DTU）系列产品中所有的指令均以AT+I为前缀，简称AT+I命令。在很多工控、金融领域的数据终端产品中，可直接输出命令去控制外接设备。GPRS/CDMA DTU作为一个带TCP/IP 功能的扩展MODEM，可从串口接收数据终端发来的AT+I 命令，根据命令执行相应的操作。通过命令模式可最大化的利用本产品所具有的功能，可灵活的控制本产品，实现多样化的功能。

GF(DTU)系列根据应用扩展实现了以下命令：设置GPRS/CDMA通信参数、激活/断开GPRS 连接、激活/终止多个TCP/UDP连接、发送/接收TCP/UDP报文、远程参数修正、串口数据流量控制设置及各种特殊功能的参数设置等功能，详细功能可参见AT+I命令手册。

命令模式的灵活性使得产品表现的功能就越强大，但对用户的编程能力要求较高，如果用户具有较强的编程能力，同时要实现较为灵活的控制方式，建议采用此种工作模式，以发挥产品的最大工作性能。

3.2.2原理及应用

在 GF（DTU）系列产品中提供了 12 条直接通过 SOCKET 实现通信的 AT+I 命

令，通过这 12 条命令可实现 TCP、UDP 数据链路的建立，同时根据不同参数的配置可使产品即可作为服务端也可作为客户端使用，通过数据链路实现数据通信过程中，可根据 SOCKET 句柄获取其相关的状态信息，这些信息包括侦听端口是否有远程客户端建立的连接及远程客户端的 IP 地址和端口号信息、各条链路是否接收到数据及其接收到的数据长度、各句柄当前是连接还是断开状态，通过这些状态信息的反馈，即可提供完善的数据通信保障机制及链路维护机制，因此在命令模式下，可建立完善的数据透明传输机制和数据链路保障机制，使得产品可灵活的应用于对数据通讯要求较高的场合，例如金融领域，在命令模式下可保证每次传输的数据都能被正确的接收，避免因为误传导致金融交易的不可靠性。

3.2.3客户端模式

客户端模式是较为普遍的一种应用模式，在这种模式下，DTU 是发起连接得主动方，通过命令控制 DTU 去与远程主机建立通信链路，通信链路建立成功后，双方就可以在这条链路上实现双向数据传输，根据链路的维护方式可将工作方式分为长连接和短连接模式，当为长连接时，此时主机不会断开这个连接，除非有异常发生导致该链路得中断，否则这条链路将一直维持下去，在这种情况下，数据可随时通过这条链路进行收发；当为短连接模式时，可由主机根据设定好的条件（例如在一定时间范围内没有数据流量或发送完数据后立刻断开此连接）去断开此连接，主机将不维持这条链路，需要数据传输时，再重新建立连接。长连接与短连接主要是在 TCP 协议情况下建立连接适用，同时对于连接的维护都是通过主机发送命令来控制的。

客户端模式应用领域较为广泛，只要是多点对一点的通信都可采用此种模式。

3.2.4服务器模式

在命令模式下，DTU 作为服务器模式使用时，DTU 可建立 2 个监听 socket，此时 DTU 将一直处于监听等待状态，监听由远程客户端发起的连接。远程客户端要建立通讯必须要知道服务器设备的 IP 地址和监听端口号。

做为服务器模式使用时，存在两种可能性，一种是 DTU 本身具有固定 IP 地址；

另一种是 DTU 是动态分配的 IP 地址，下面将分别阐述。

DTU 具有固定 IP 地址：DTU 具有的固定 IP 地址是移动 APN 网或联通的 VPDN 网络内的 IP 地址，这个地址是移动/联通分配的内网地址，这项业务需要跟运营商的数据部联系，以开通此项业务。具有固定 IP 地址的 DTU 上线后，其地址就被固定，其他设备可根据这个 IP 地址就可与其建立数据链路，实现网络通信，此时客户端设备也必须是 APN 或 VPDN 网络内的设备，客户端设备可以使数据中心服务器（该服务器必须与移动/联通的数据中心通过专线相连）也可以是 DTU 设备。

DTU 不具有固定 IP 地址：此时 DTU 在建立监听端口之前，须执行 AT+IUP：1 命令，通过这条命令，DTU 在拨号上线之后，会根据 RRSV 设置的参数发送注册命令，具体的注册过程参见 IP 注册模式，上线成功后，通过命令可建立监听端口，等待客户端的连接信息，同时客户端设备需要再注册服务器上去获取服务端设备的注册信息，目的是为了得到作为服务端的 DTU 的 IP 地址，根据这个 IP 地址就可以建立点到点的数据传输了。

3.2.5相关 AT+I 命令介绍

在命令模式下，主要是通过产品提供的扩展 socket 编程接口 AT+I 命令集来实现，这些命令包括：

AT+ISTCP：创建一个基于 TCP 协议的 SOCKET 连接，根据设置的远端主机 IP 地址和监听端口号参数，去建立与远端主机的 TCP 连接。

AT+ISUDP：创建一个基于 UDP 协议的无连接的 SOCKET，当通过该 socket 发送数据时，数据发送到目的地是设置的远端主机 IP 地址和监听端口号上。

AT+ILTCP：创建一个 TCP 监听 SOCKET，可作为服务端使用，用来等待监听远程客户端向本机发起的 TCP 连接，连接一旦建立则会创建一个新的句柄，实际的收发数据操作是通过新创建的句柄来完成。

AT+ILSST：获取一个监听 SOCKET 的连接属性，通过这个命令可查看某一个监听 SOCKET 的所有连接的信息，即远端与本机创建的 TCP 连接。

AT+ISST：获取某一特定的 socket 句柄的状态，即该 socket 句柄所接收的数据是否为 0，不为 0 说明该句柄接收到数据，其值就是接收到的数据量大小。

AT+ISCS：获取某一个 SOCKET 的属性，0 表示正常，不为 0 说明该 socket 异常并且被关闭。

AT+ISSND：通过指定的 socket 句柄发送数据，数据长度要和具体发送的数据流大小一致。这里的“%”标志是自动发送标志。

AT+ISRCV：通过指定的 SOCKET 句柄接收该 SOCKET 句柄所接收到的数据。

AT+IGPNM：获取某个 socket 句柄的远端主机信息，包含远端主机的 IP 地址和端口号。

AT+ISDMP：清除缓冲区中的数据。

AT+ISFSH：发送缓冲区中的数据，这里“%”标志是表示发送是否有返回，加上“%”，发送数据后将等待返回，如果没有返回将报错，如果不加上“%”，则不等待返回，直接返回状态。

AT+ISCLS：关闭指定的 SOCKET 句柄，同时断开这条链路。

AT+IUP：通过命令方式使 DTU 拨号上线，去与 GPRS/CDMA 网络建立 PPP 连接。

AT+IDOWN：通过该命令可使 DTU 下线，离开 GPRS/CDMA 网络。

AT+IRP4：查看已建立的 socket 的属性。

各条指令的参数及详细说明可参开 AT+I 命令集。

3.2.6应用场合

应用场合：

a. 实现点对多点通信；

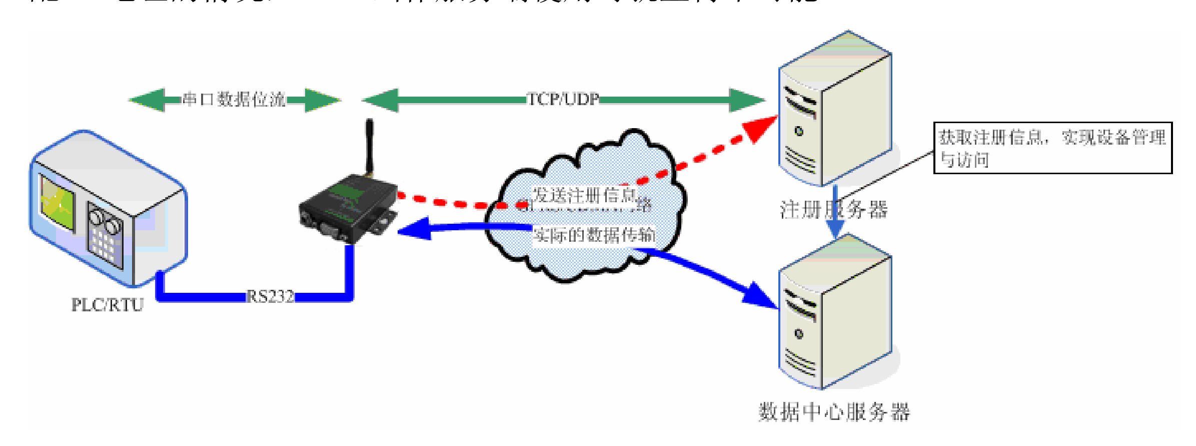
b. 需要灵活控制数据收发，以保证数据可靠的传输；

c. 透传模式的数据链路保障机制不能满足要求的情况下，可在命令模式下建立可靠的数据链路保障机制和产品注册机制，以便中心随时识别设备身份；

3.3 自动 IP 注册

3.3.1原理及应用

在通常情况下，当 DTU 通过拨号进入 GPRS/CDMA 网络之后，在与移动/联通建立 PPP 连接过程中，会被分配一个动态 IP 地址，每次拨号上线后，所分配的 IP 地址都不同，由于每次分配的地址不同，因此没有一个可靠的方法去获得做为服务端使用的 DTU 是上线还是下线的状态，同时作为客户端的 DTU 由于不知道服务端的 IP 地址，就不能有效的同服务端建立连接，因此在实际应用中，在互联网动态分配 IP 地址的情况，DTU 当作服务端使用时就显得不可能。



为解决这个问题， GF DTU 系列设计了 IP 注册机制（如图所示），即 DTU 每次拨号上线后，首先向一个固定注册服务中心（这个中心由用户自己设定）注册它的 IP 地址和端口号等信息。一旦信息被注册，作为客户端的系统就可以通过访问注册服务中心区获取服务端的在线状态，同时可获取它当前被分配的 IP 地址。IP 注册的过程可通过 AT+I 命令来设置，一旦相关的参数被配置，DTU 每次上线后都会注册它的 IP 地址，注册过程可由具体的 AT+I 命令实现[AT+IUP：1]，通过该命令可触发 DTU 拨号上线同时将注册信息发送到注册服务中心（该中心由 RRSV、RRWS 命令设置），或者 DTU 进入透传模式时，在与数据中心建立连接之前会向设置的注册中心发送注册信息，或者通过跟踪 DTU 的连接状态，一旦 DTU 下线进入自动拨号重连的过程，DTU 会向注册服务中心发送注册信息。

特殊情况，当 DTU 通过网关接入网络，通过 RRRL 参数的设置，DTU 可以设置网关的外网 IP 地址作为注册信息，通过这个地址及 LPRT 设置的监听端口号，外

网的客户端设备就可以访问网关之后的 DTU 设备了，此时 DTU 是作为服务端使用的。具体的参数可参见 RRRL 的参数设置，此时由 RRRL 设置的 IP 地址就替换了注册信息中设备动态分配的 IP 地址，同时在网关需作 NAT 的端口映射。

IP 注册过程有两种方式，分别对应的参数是 RRSV 和 RRWS：

1．Socket 注册方式

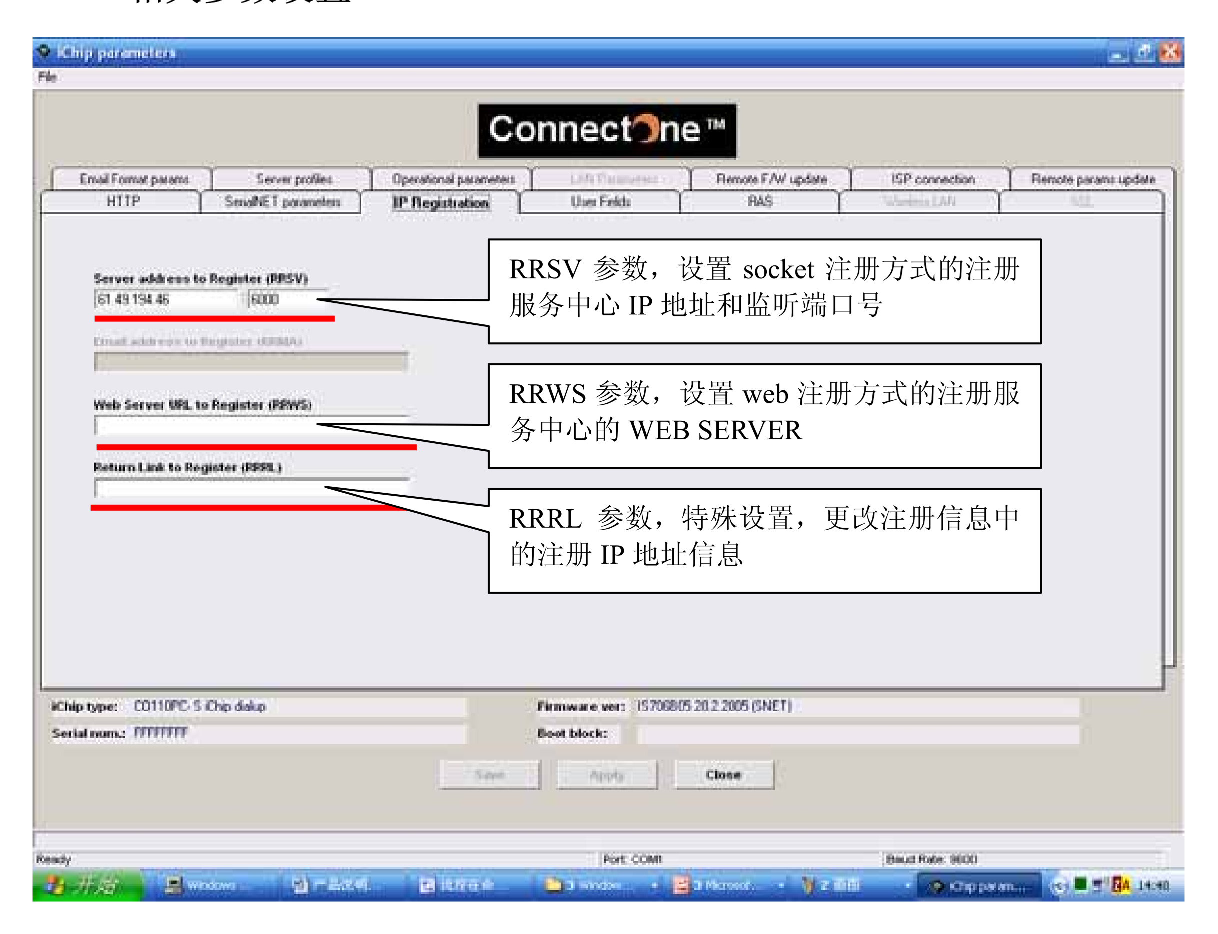
当 RRSV 参数设置了注册服务中心的 IP 地址和监听端口号(此时注册服务中心须打开相应的端口等待监听），DTU 上线后，会根据 RRSV 设置的参数与服务中心建立 TCP 连接,连接建立成功后,DTU 将他的 ID 信息和当前的 IP 地址(或由 RRRL 设置的 IP 地址）发送服务中心，数据格式如下：“iChip-<D/L/S> S/N:<RP5> version: <RP1> HN:<HSTN> IP:<IPA or RRRL> Port:<LPRT or 80 or 0>”，注册过程结束，相应的 socket 也被关闭，连接被断开。

2．Web Server 注册方式

GF 系列 DTU 可通过 Web Server 的方式注册它的 ID 信息和当前分配的 IP 地址。此时 RRWS 参数必须设置一个 URL（注册服务的 URL），通过这个 URL DTU 就可以注册它的 ID 和当前的 IP 地址，通过发布一个 GET 命令就可以得到一个固定格式的参数，格式如下：“<RRWS path>?SN=<RP5>&IP=<IPA or RRRL>&WPt=<0 or the port defined in RRRL>&HN=<HSTN>”，Web Server 必须包含一个 CGI，.ASP 页面，.exe 执行程序等等。

如果这些注册的参数被设置，DTU 会执行多个注册过程，只要有一个注册过程失败，DTU 就返回 I/ERROR，如果所有的注册过程都失败，则返回 I/ERROR（90）。

3.3.2相关参数设置


iChip parameters
File
ConnectOne™
Email Format params
Server profiles
Operational parameters
LAN Parameters
Remote F/W update
ISP connection
Remote params update
HTTP
SerialNET parameters
IP Registration
User Fields
RAS
Wireless LAN
SSL
Server address to Register (RRSV)
61.49.194.46
6000
Email address to Register (RRMA)
Web Server URL to Register (RRWS)
Return Link to Register (RRRL)
RRSV 参数，设置 socket 注册方式的注册服务中心 IP 地址和监听端口号
RRWS 参数，设置 web 注册方式的注册服务中心的 WEB SERVER
RRRL 参数，特殊设置，更改注册信息中的注册 IP 地址信息
iChip type: CO110PC-5 iChip dialup
Serial num.: FFFFFFFF
Firmware ver: I5706B05 20.2.2005 (SNET)
Boot block:
Save
Apply
Close
Ready
Port: COM1
Baud Rate: 9600



3.3.3相关 AT+I 命令介绍

AT+IRRSV：该指令设置 socket 注册方式下的注册服务器的 IP 地址和监听端口号；

AT+IRRWS：设置 URL 地址，注册信息可发向该地址。

AT+IRRRL：设置 DTU 经过网关时的网关对外的 IP 地址，当外网设备需要直接和 DTU 通信时，此参数有用。

AT+IHSTN：设置 DTU 的主机名，该信息可随注册信息一同发送至注册服务器上。

3.3.4应用场合

应用场合：

a. DTU 作为客户端使用时，其 IP 地址是动态分配的，数据服务中心需要知道与其连接的设备的身份或者数据中心要针对特定点进行数据通信；

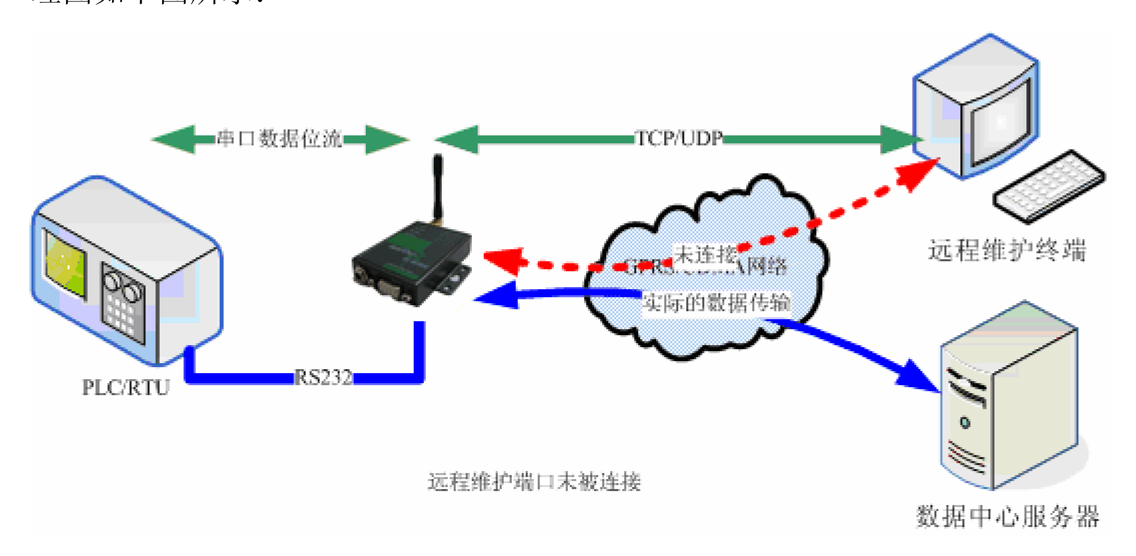
b. DTU 作为服务端使用时，其 IP 地址是动态分配的，作为客户端的设备需要知道他的 IP 地址，以便进行相应的连接；

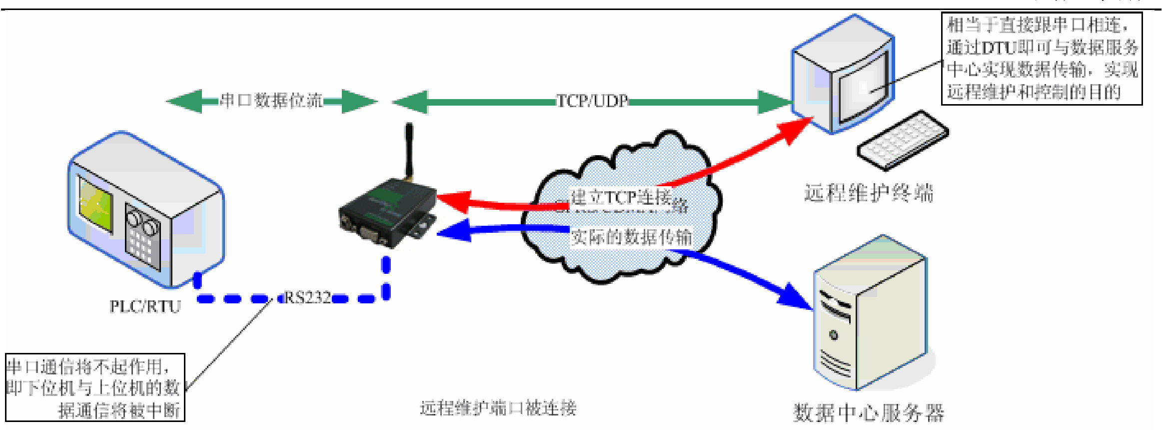
c. 在系统服务中心要增加一个注册服务器，专门用来等待接收 DTU 的上线注册信息；

3.4 远程维护模式

3.4.1原理及应用

通过LATI参数可设置本机监听端口号（非0值，如果该值为0则此端口不起作用），当设备建立PPP连接之后，设备将创建socket监听该端口，等待远端的TCP连接。当远端客户端与该端口建立TCP连接之后，如果设备处于命令状态，设备通过这个端口收到的数据当作AT+I命令来处理，就象在设备的主机串口输入AT+I命令一样，这样可在远端对设备进行参数设置；如果设备处于透传模式时，通过这个端口远端可以接管这个设备，此时的操作就象在本地通过串口接到设备上一样，可通过这个连接将设备收到的数据发送给远端客户端，远端客户端可实时监控设备收到的数据，以便检查、测试设备的工作状态是否正常。一旦在这个监听端口上建立连接，此时设备在主机串口上收到数据时将回应I/BUSY，这个主机串口不再起作用。其原理图如下图所示：





如何结束这个连接呢？远端客户端可以输入AT+IDOWN来关闭这个socket，设备一旦接收到这个命令，设备将重启，socket关闭之前将返回“I/OK”，远程客户端可以断开这个连接，但设备的监听端口仍然保留激活状态，等待远程客户端的再次连接，断开远程维护端口并不影响设备与中心的网络连接。

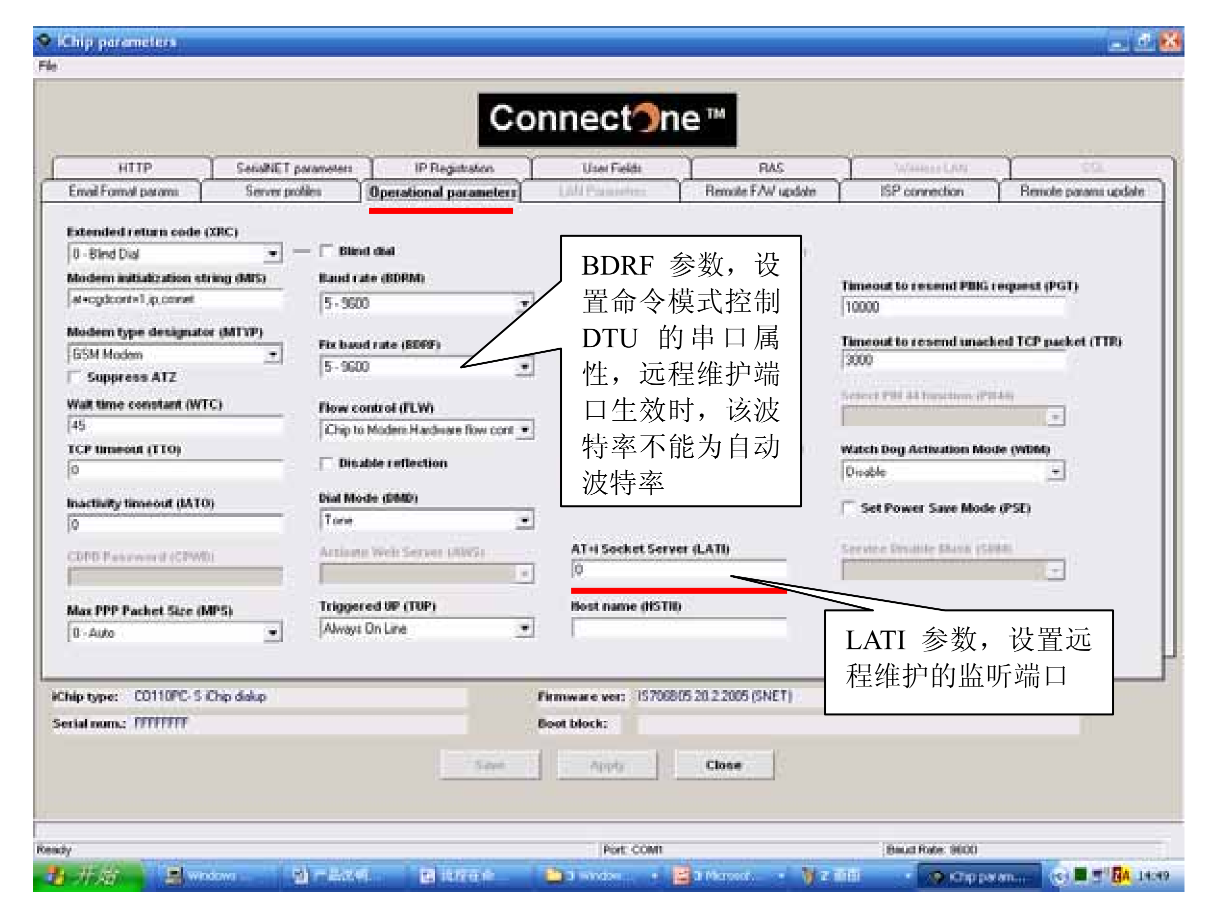
注：通过远程维护端口向设备发送的“+++”并不作为退出透传模式的字符串。

提示：

a. 当DTU是自动波特率时（AT+IBDRF=‘A’），远程连接将不能建立， LATI参数不为0

b. 在远程维护端口的连接建立期间，远程客户端可以接管这个设备但不能使用软件/硬件流控。

3.4.2相关参数设置



3.4.3相关 AT+I 命令介绍

AT+ILATI：设置了 DTU 的监听端口号，通过该端口可等待远端主机的与其建立的连接，连接建立后，远端主机就接管了该设备，在命令模式下可直接发送 AT+I 命令控制该设备，在透传模式下远端主机的工作方式就像在本地通过串口与 DTU 相连，实现远端调试系统的目的。

3.4.4应用场合与特点

应用场合：

a. 命令模式下适用于远程参数设置与控制

b. 透传模式下适用于远程数据协议的调试

特点：

a. LATI 参数一旦设置，只要 DTU 建立了拨号连接，不论它是工作在命令模式还是透传模式，DTU 都会启动监听端口，等待客户端的连接，实现远程的控制；

b. DTU 工作于命令模式时，通过这个端口，远程客户端一旦建立了连接，客户端就可以通过该端口发送 AT+I 命令来控制 DTU，包括参数的设置、DTU 重新上线等操作；

c. DTU 工作于透传模式时，通过这个端口，远程客户端就接管了设备，此时客户端就成了虚拟的下位机，所有的收发数据都在客户端上完成，真正的端口将不起作用；

3.5 流控

3.5.1原理及应用

在串行通讯处理中，常常看到 RTS/CTS 和 XON/XOFF 这两个选项，这就是两个流控制的选项，那么，流控制在串行通讯中有何作用，在编制串行通讯程序怎样应用呢？这里我们就来谈谈这个问题。

1) 流控制在串行通讯中的作用

这里讲到的"流"，指的是数据流。数据在两个串口之间传输时，常常会出现丢失数据的现象，或者两台计算机的处理速度不同，如台式机与单片机之间的通讯，接收端数据缓冲区已满，则此时继续发送来的数据就会丢失。现在我们在网络上通过 MODEM 进行数据传输，这个问题就尤为突出。流控制能解决这个问题，当接收端数据处理不过来时，就发出"不再接收"的信号，发送端就停止发送，直到收到"可以继续发送"的信号再发送数据。因此流控制可以控制数据传输的进程，防止数据的丢失。 PC 机中常用的两种流控制是硬件流控制（包括 RTS/CTS、DTR/DSR 等）和软件流控制 XON/XOFF（继续/停止），下面分别说明。

2) 硬件流控制

硬件流控制常用的有 RTS/CTS 流控制和 DTR/DSR（数据终端就绪/数据设置就绪）流控制。硬件流控制必须将相应的电缆线连上，用 RTS/CTS（请求发送/清除发

送）流控制时，应将通讯两端的 RTS、CTS 线对应相连，数据终端设备（如计算机）使用 RTS 来起始调制解调器或其它数据通讯设备的数据流，而数据通讯设备（如调制解调器）则用 CTS 来起动和暂停来自计算机的数据流。这种硬件握手方式的过程为：我们在编程时根据接收端缓冲区大小设置一个高位标志（可为缓冲区大小的 75％）和一个低位标志（可为缓冲区大小的 25％），当缓冲区内数据量达到高位时，我们在接收端将 CTS 线置低电平（送逻辑 0），当发送端的程序检测到 CTS 为低后，就停止发送数据，直到接收端缓冲区的数据量低于低位而将 CTS 置高电平。RTS 则用来标明接收设备有没有准备好接收数据。

常用的流控制还有还有 DTR/DSR（数据终端就绪/数据设置就绪）。

3) 软件流控制

由于电缆线的限制，我们在普通的控制通讯中一般不用硬件流控制，而用软件流控制。一般通过 XON/XOFF 来实现软件流控制。常用方法是：当接收端的输入缓冲区内数据量超过设定的高位时，就向数据发送端发出 XOFF 字符（十进制的 19 或 Control-S，设备编程说明书应该有详细阐述），发送端收到 XOFF 字符后就立即停止发送数据；当接收端的输入缓冲区内数据量低于设定的低位时，就向数据发送端发出 XON 字符（十进制的 17 或 Control-Q），发送端收到 XON 字符后就立即开始发送数据。一般可以从设备配套源程序中找到发送的是什么字符。

特别注意，若传输的是二进制数据，标志字符也有可能在数据流中出现而引起误操作，这是软件流控制的缺陷，而硬件流控制不会有这个问题。在 GF DTU 系列产品中软件流控定义字符不同，详见 DTU 的软件流控部分。本系列产品的流控包含两部分流控，分别是主机到互联网控制器的流控和互联网控制器到 MODEM 的流控，这两个流控可分别设置，由参数 FLW 来设置，具体参见 AT+IFLW 参数设置。下面主要针对主机到互联网控制器（即 DTU）的软/硬件流控做介绍。

3.5.2主机到 DTU 的软件流控

GF DTU 系列产品的软件流控主要应用于命令模式，在命令模式下，一旦通信链路被建立，就可以通过这个管道在 Internet 上传输数据了，具体的数据发送命令是 AT+ISSND，然而，有时发送的数据流量非常大，在主机串口与 Internet 之间的

数据流量不能保持平衡，通常有如下三种情况导致这种情况的发生：

1) DTU 在拨号登录和数据服务中心建立连接的过程中，此时主机通过串口向 DTU 发送数据流，在这种情况下，DTU 将接收数据存到其内部的缓存但不能将数据发送到数据服务中心。

2) 当通过 TCP 协议传输数据时，由于 TCP 协议是有连接，因此数据发送失败时，它会重新发送，此时 DTU 也不能立即将后续接收到的数据发送出去。

3) 主机到 DTU 的互联网控制器和互联网控制器到 MODEM 的波特率不同，即收发数据的速率不一致，这也会导致数据不能及时发送出去而丢包。

为适应传输流量的不平衡，在 DTU 内部设置了 2k 的缓存，但在大量数据需要发送时，这个缓存区是不够的，因此为彻底解决数据传输流量不平衡的问题，流控就必须被应用。在 DTU 中，通过 FLW 参数的设置就可以使 DTU 工作在流控模式。

软件流控协议定义如下：

1) 当主机在命令模式下通过执行 AT+ISSND 命令时，主机向串口发送二进制数据流，DTU 接收数据并发送，当 DTU 需要主机暂停发送数据时，DTU 就向主机发送“WAIT”控制字符，主机上的应用软件必须监控串口传过来的数据，当主机检测到接收到的数据是“WAIT”字符时，主机上的应用就要暂停发送数据。

2) 当需要主机继续传输数据时，DTU 向主机发送“CONTINUE”控制字符，当主机上的应用收到该字符时，主机将向 DTU 继续发送数据。

3) 当主机在向串口发送数据时或发送数据暂停时产生异常，此时 DTU 将立即发送“ERROR”控制字符，同时 DTU 结束了网络连接任务，同时返回“I/ERROR（error num）”字符串，当主机接收到“ERROR”控制字符后，主机必须停止数据的传输。

控制字符定义如下：

控制字符	十进制	十六进制	描述
WAIT	22	0x16	SYN
CONTINUE	24	0x18	CAN
ERROR	5	0x05	ENQ

3.5.3软件流控在命令模式中的应用

当主机自通过AT+ISSND命令发送数据时，如果主机收到DTU传来的 “WAIT”控制字符时，主机停止发送数据，同时自动执行AT+IRP4命令来获取个socket当前的状态（即各socket是否接收到数据），通过分析输入缓冲区中的数据，判断是否为“CONTINUE”控制字符。如果主机检测到需要执行接收数据命令去清空一个或多个socket输入缓冲区，此时主机可以发送“---”（时间间隔小于二分之一秒）去终止当前的AT+ISSND命令，也包括AT+ISFSH%命令（注意：一定要有“%”），接着“I/OK”被返回，此时主机就可以执行AT+ISRCV命令或其他的操作命令，在任何时候主机都可以返回到刚才清空的SOCKET，并执行AT+ISSND命令去发送剩下的数据。

开始

AT+ISSND:<hn>,<sz>:

SZ>256

否

是

发送<sz>设置大小的数据

等待I/OK

结束

发送下一组数据

是否从DTU接收到数据

否

是

是WAIT控制字符吗？

否

是

是ERROR控制字符吗？

是

否

等待AT+IRP4的回复

是否从DTU接收到数据

是

否

是ERROR控制字符吗？

是

否

等待I/ERROR

是CONTINUE控制字符吗？

否

是

停止发送？

否

是

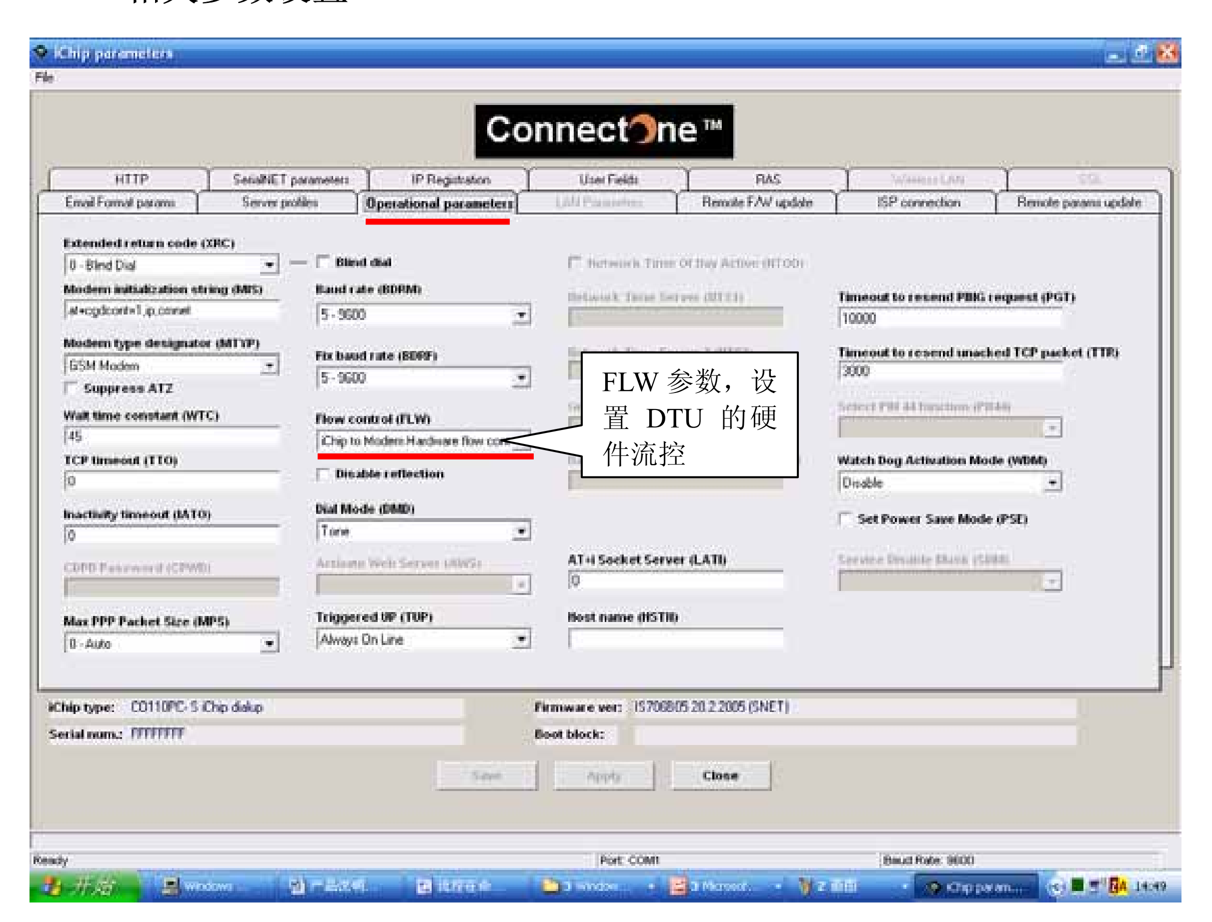
发送“---”

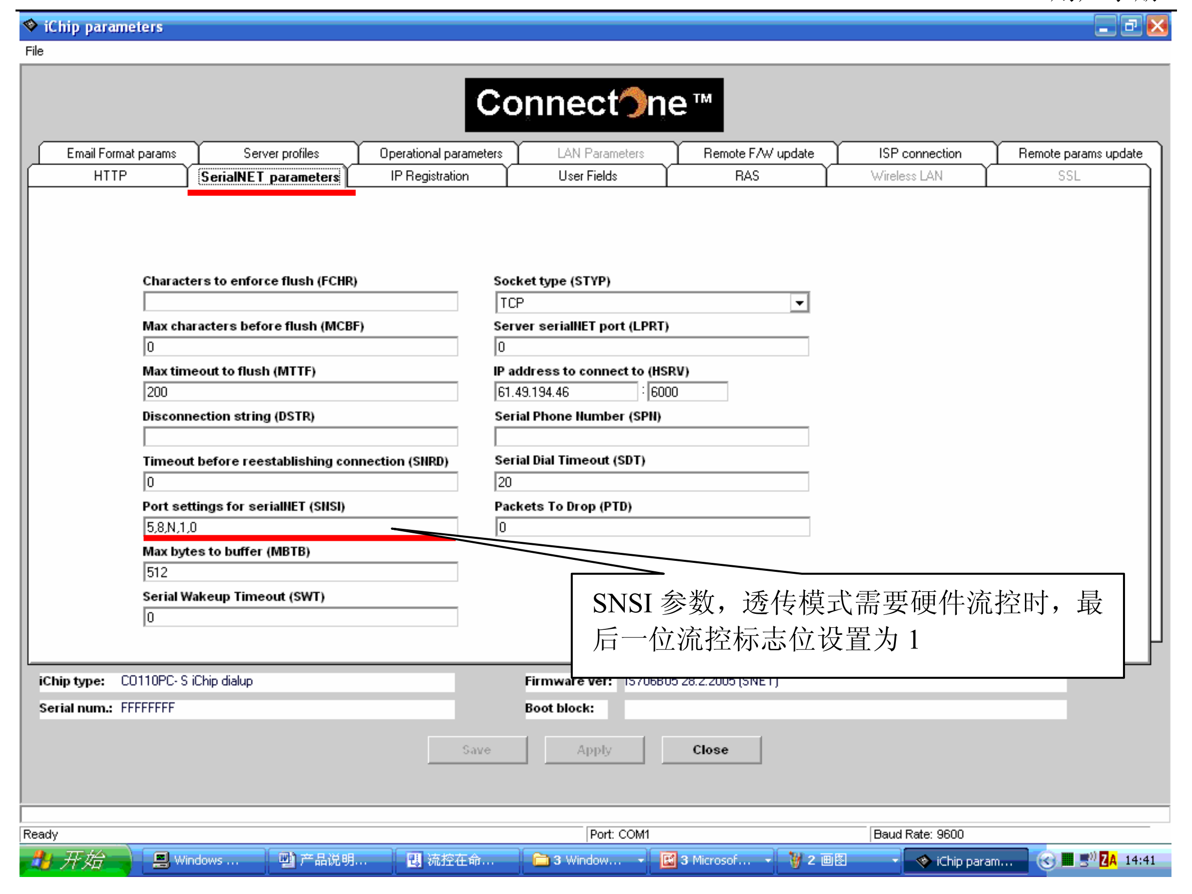
结束

3.5.4主机到 DTU 的硬件流控

软件流控需要主机软件的支持，在操作上具有一定的复杂性，因此 DTU 也提供硬件流控，软/硬件流控可以通过 AT+IFLW 参数的第 0 位来选择，当第 0 位为 0 时表示软件流控，如果该位为 1 则表示为硬件流控。设置为硬件流控后，如果 DTU 工作在透传模式，则相应的 SNSI 参数的最后一项要设置为 1，表示在透传模式下主机到 DTU 的串口通信启用硬件流控。

3.5.5相关参数设置





3.5.6相关 AT+I 命令介绍

AT+IFLW：设置透传模式下是否采用流控，他设置了主机到 DTU 和 DTU 内部互联网控制器到 Modem 的流控。

AT+ISNSI：设置的透传模式下主机到 DTU 的串口参数，包含波特率、起始位、数据位、停止位、校验位、是否有流控。

3.5.7应用场合

a. 大量数据传输

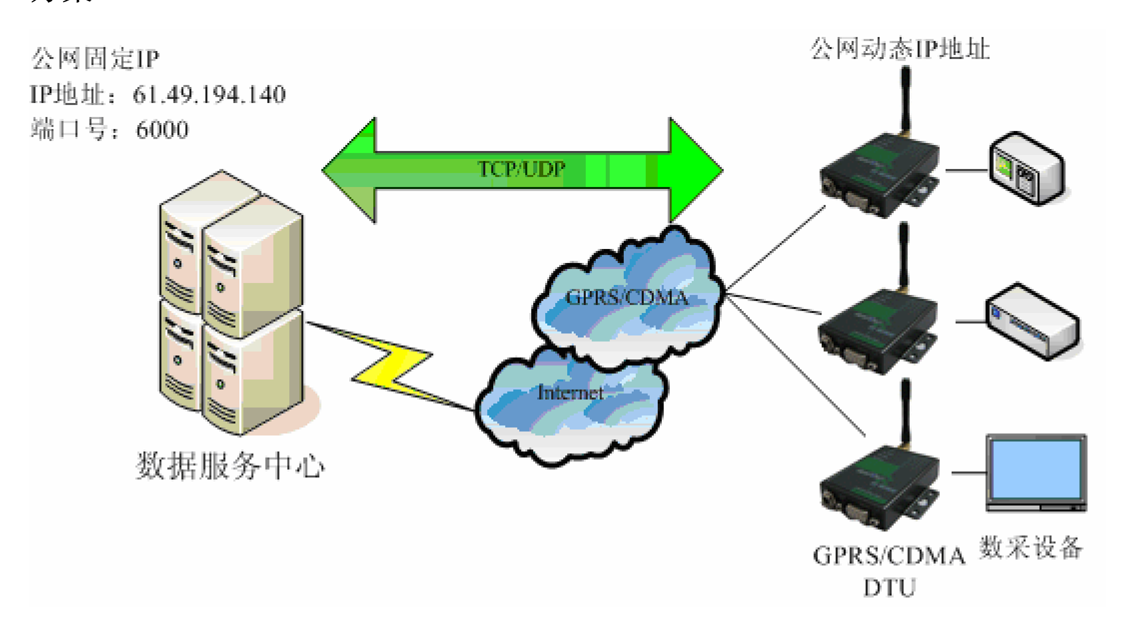
b. 数据不能丢包

4. 网络环境的构建与配置

4.1 数据中心的构建与配置

4.1.1数据中心采用固定、合法的互联网 IP 地址

方案一：



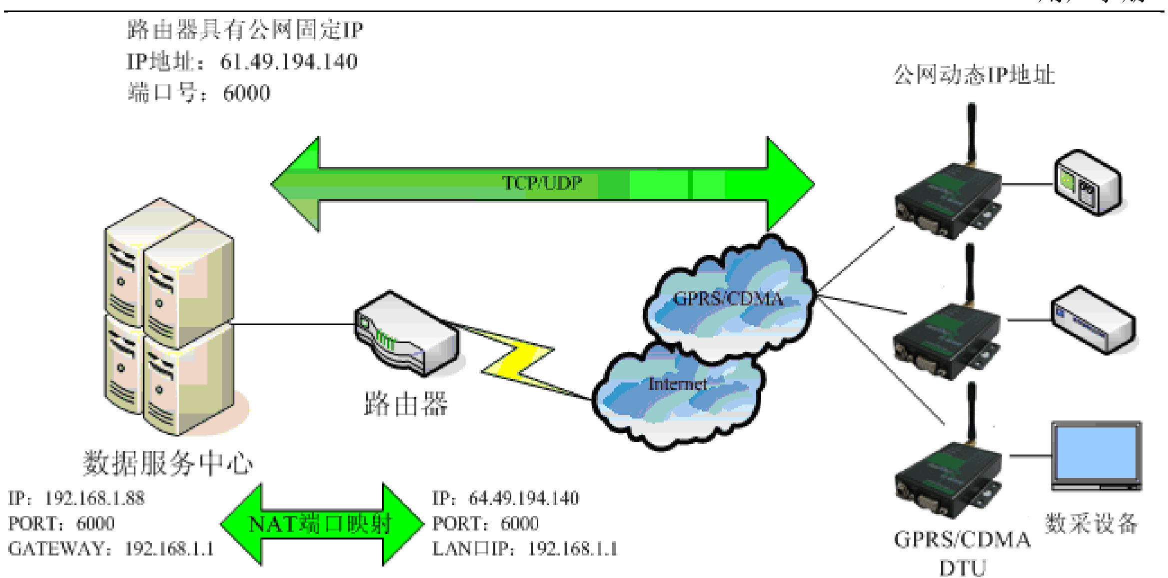
中心网络环境：没有路由器、防火墙，服务器直接接入互联网

配置要求：

1) 服务器主机的 IP 地址就是互联网上真实 IP 地址

2) 服务器主机如果运行防火墙软件，那么运行在该服务器上的应用软件作为服务端使用时，如果要打开相应的监听端口，则必须取消防火墙对该端口的限制，允许外部软件可以通过 TCP/UDP 与该端口建立连接

方案二：

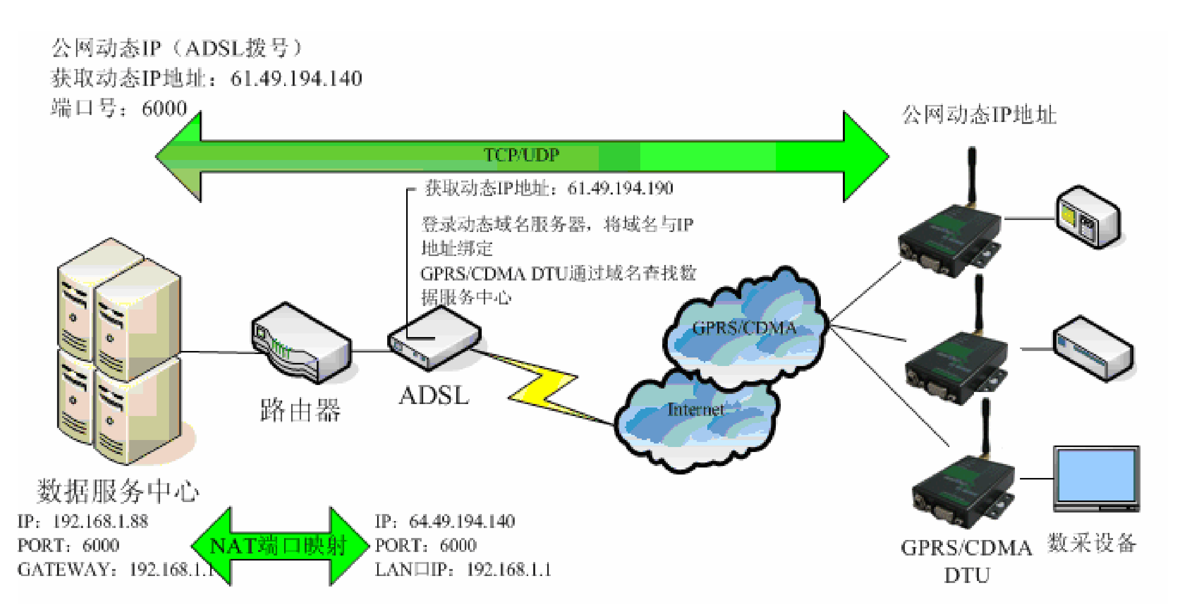


中心网络环境：含路由器、防火墙，服务器通过路由器接入互联网

配置要求：

1) 路由器的地址是互联网上的真实 IP 地址
2) 服务器主机通过路由器接入互联网，运行在该服务器上的应用软件做为服务端使用时，需在路由器上配置相应的端口映射，以便数据进行转发
3) 各级的防火墙不能对该端口做限制

4.1.2数据中心没有固定 IP 地址



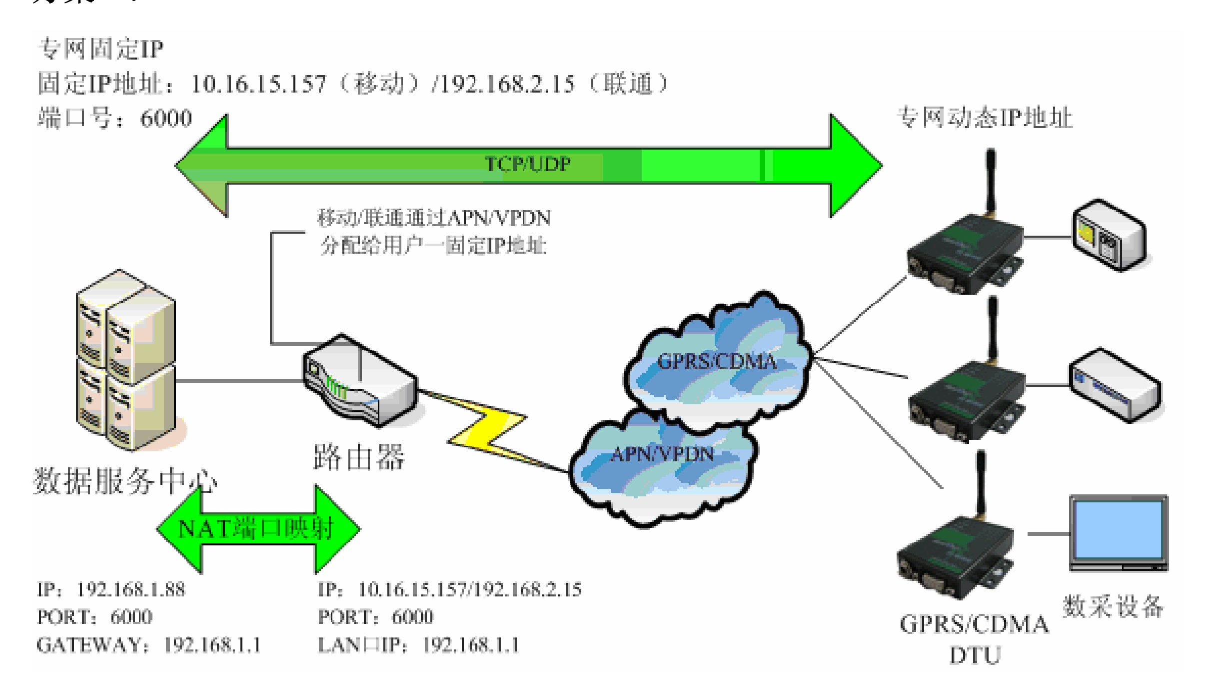
中心网络环境：通过 ADSL 接入互联网，每次接入互联网，IP 地址将动态分配

配置要求：

1) 当数据中心 IP 地址发生变化时，为避免 DTU 接入数据中心时重新配置数据中心的 IP 地址，在数据中心服务器上增加动态域名解析客户端软件，通过该软件可登录到动态域名服务商服务器上，此时该软件将本机的 IP 地址和域名进行帮定，通过域名就可访问这台主机，即使地址发生变化，但域名不会变，因此在 DTU 上 HSRV 参数中的远端服务器的 IP 地址部分设置成申请的域名，此时 DTU 根据域名去查询服务器，并于服务器区建立连接实现数据通信。
2) 数据中心是否含有路由器的相关配置，可参看4.1.1一节的配置要求

4.1.3数据中心与移动/联通数据中心直接建立专线

方案一：



中心网络环境：与移动/联通建立专线

配置要求：

1) 数据中心的建立是否含有路由器的配置，可参看4.1.1一节的配置要求
2) DTU 上的 SIM/UIM 卡必须是移动/联通开的专网的卡，对于移动，开 SIM 卡时，移动会给这些卡分配连接点名，在 DTU 的 MIS 参数中设置这个接入点名，此时 DTU 拨号后就会进入 APN 网内；对于联通，开 UIM 卡时，连接点名是不变

的，但会给每张卡分配以各用户名和密码，联通的认证服务器通过用户名和密码去判断该用户是专网用户还是互联网用户，是专网用户则直接进入 VPDN 网络。

4.2 系统中心软件的应用模式

4.2.1串口通信

配置要求：

1) 应用软件运行的服务器上运行虚拟串口软件，虚拟串口软件可创建 1024 个虚拟串口，每个虚拟串口都可以和一个端口号帮定，对网络部分实现 IP 的通信，对应用软件部分则实现串口通信。